

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE BELLAS ARTES**



**TECNOLOGÍAS DE LA CREATIVIDAD:  
CONEXIONES ENTRE ARTE Y CIENCIA  
EN LA CONTEMPORANEIDAD**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

**Paz Tornero Lorenzo**

Bajo la dirección de los doctores

Lidia Benavides Téllez  
Miguel Ángel Hernández-Navarro  
Jaime Munárriz Ortiz

**Madrid, 2013**

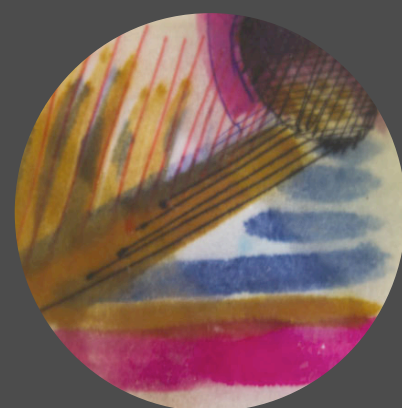
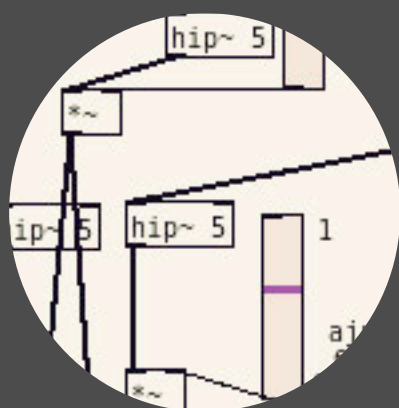
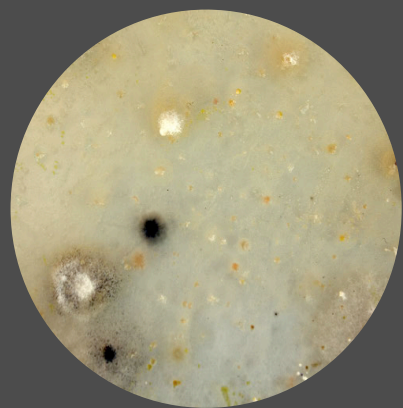
Paz Tornero

Tecnologías de la Creatividad



## TECNOLOGÍAS DE LA CREATIVIDAD: CONEXIONES ENTRE ARTE Y CIENCIA EN LA CONTEMPORANEIDAD

PAZ TORNERO



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BELLAS ARTES  
Programa de Doctorado en Bellas Artes



## TECNOLOGÍAS DE LA CREATIVIDAD: CONEXIONES ENTRE ARTE Y CIENCIA EN LA CONTEMPORANEIDAD

Tesis para optar al grado de Doctora en Bellas Artes  
**Paz Tornero Lorenzo**

Bajo la dirección de los doctores:  
Lidia Benavides Téllez, Miguel Ángel Hernández-Navarro y Jaime Munárriz Ortiz

Madrid, 2012



**Usted es libre de:**

Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra y hacer obras derivadas.

**Bajo las condiciones siguientes:**

**1. Atribución**

Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).

**2. No Comercial**

No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

**3. Aviso**

Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar muy en claro los términos de la licencia de esta obra. La mejor forma de hacerlo es enlazar a esta página:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/deed.es>



## //AGRADECIMIENTOS

A mi familia, amigos y directores de tesis por su ayuda, apoyo y paciencia, y a todos aquellos que han hecho realidad esta investigación.

“A principios de 1990, el químico Dr. B.J. Davis me relató una historia acerca de las sombras de las nubes pasajeras. Davis afirmó, que la sombra de una nube deja su única firma sobre cualquier piedra por la que pase. Señaló que los fotones tienen un efecto indeleble en todo y que, tarde o temprano, la ciencia y la ingeniería diseñarían un instrumento con suficiente sensibilidad, capaz de detectar el hecho de que la sombra de una nube particular ha pasado por una piedra en particular. Además, añadió que al igual que las sombras de las nubes, los seres humanos también dejan su firma imborrable en todo lo animado e inanimado que se encuentran. Lo llamó el ‘alma termodinámica’.”

Joe Davis. “Paradox and Palimpsest in the Search for Extraterrestrial Intelligence.” Cambridge, MA. Marzo 2010.

INTRODUCCIÓN.....	7
<b>PARTE I:</b>	
<b>INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN ARTÍSTICA EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>15</b>
1. EPISTEMOLOGÍA CULTURAL CONTEMPORÁNEA:	
UNA PARADOJA AÚN SIN RESOLVER.....	18
2. ESTÉTICA MECÁNICA:	
AUTOMATIZACIÓN, TECNOLOGÍA Y VANGUARDIAS ARTÍSTICAS DEL SIGLO XX.....	26
2.1. ART AND TECHNOLOGY (A&T).....	36
2.1.1. Robert Morris: el control ambiental de un espacio natural.....	41
2.1.2. Robert Rauschenberg: la reproducción de la Naturaleza.....	44
2.1.3. Andy Warhol: la máquina de lluvia.....	49
2.2. ARTIST PLACEMENT GROUP.....	54
3. ARTE, TECNOLOGÍA Y CIENCIA DURANTE LOS AÑOS SESENTA: LA EXPERIMENTACIÓN	
TECNOLÓGICA COMO BASE DEL PROCESO ARTÍSTICO.....	60
3.1. SOLO: DEBORAH HAY Y LOS INGENIEROS WITT WITTNEBERT Y LARRY HEILOS.....	62
3.2. GRASS FIELD:	
ALEX HAY Y LOS INGENIEROS-PERFORMERS HERB SCHNEIDER Y BOB KIERONSKI.....	63
3.3. MUSICA INSTRUMENTALIS: LOWELL MERLIN CROSS PARA DAVID TUDOR.....	65
3.4. EL IMPACTO DE LA AGRUPACIÓN E.A.T. EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO.....	70
4. ELECTRICIDAD Y MANIFESTACIONES TECNOARTÍSTICAS.....	74
5. EL CENTRO DE CÁLCULO DE LA UNIVERSIDAD DE MADRID	
Y OTRAS AGRUPACIONES ARTÍSTICAS.....	84
6. ARTISTAS EN LABORATORIOS CIENTÍFICOS.....	99
6.1. PAIR: PARC ARTIST IN RESIDENCE.....	100

## PARTE II:

<b>ARTISTAS EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO, ANTE UNA NUEVA DOCTRINA</b> .....	107
7. NATURALEZA, TECNOLOGÍA Y ARTE: MODELOS DE REPRESENTACIÓN DE LO ORGÁNICO EN ENTORNOS VIRTUALES. LA COMUNICACIÓN ASINCRÓNICA EN EL TECNOARTE.....	119
8. EL CUERPO EXPANDIDO: MOVIMIENTOS INVOLUNTARIOS.....	131
8.1. SINCRETISMO SOFTWARE-PERFORMANCE: LA INTERFAZ ORGÁNICA.....	144
8.1.1 Tecnologías de la Percepción y la Representación: código vs. cuerpo.....	157
9. EL CUERPO EN LA ERA DE LA TECNOCENCIA: LA OBSOLESCENCIA DEL HOMO SAPIENS.....	163
9.1. SUSENSIONES: EL ARTE TECNOCHAMÁNICO.....	182
10. CULTURA POSTBIOLÓGICA: ONTOLOGÍA DE LA CONCIENCIA EN LA GLOBALIZACIÓN.....	193
10.1. CONECTIVIDAD MOLECULAR: EXPERIMENTACIÓN, MODIFICACIÓN Y CREACIÓN DE MATERIA VIVA.....	201

## PARTE III:

### VISIONES EVOLUTIVAS. PERSPECTIVAS DE LA BELLEZA, LA VERDAD

<b>Y EL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA CONTEMPORANEIDAD</b> .....	211
11. EL PLANETA COMO LABORATORIO ARTÍSTICO.....	225
12. ARTE EN ARECIBO. COMUNICACIONES INTERESTELARES.....	235
12.1. ARTE Y CIENCIA HAND-MADE: CENSURA ESPACIAL, SOBERANÍA CIENTÍFICA Y MOLÉCULAS ARTÍSTICAS.....	241
13. MANIFESTACIONES TECNOARTÍSTICAS FEMENINAS: LA PROBLEMÁTICA DEL CONTROL TECNOCIENTÍFICO.....	272
13.1. BIOTECNOACTIVISMO FEMENINO: <i>THE CHURCH OF NANO-BIO-INFO-COGNO</i> .....	277
14. EXPLORACIÓN Y EXPERIENCIA: LA PRAXIS ARTE-CIENCIA.....	284
14.1. EL LABORATORIO CREATIVO FIELD NOTES: EXPEDICIÓN HACIA EL DESIERTO BLANCO.....	287

CONCLUSIONES.....	301
-------------------	-----

ANEXOS.....	305
-------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	331
-------------------	-----

*Tecnologías de la Creatividad: Conexiones entre Arte y Ciencia en la Contemporaneidad* título de esta tesis, se refiere a dos de los pilares de la creatividad encontrados en cualquier sociedad desarrollada: el Arte y la Ciencia. Sin embargo, dichos saberes normalmente no comparten espacios de reflexión comunes en los que estos supuestos antagonismos puedan encontrarse, con el fin de incrementar el conocimiento y analizar problemas significativos (algunos incluso urgentes) que atañen a la masa social, que definen y definirán futuras normas de conducta, nuevas rutinas, otras vías de desarrollo, otras fuentes de energía y consumo, las relaciones interpersonales, redefiniciones del cuerpo orgánico al tecnocuerpo amplificado y conectado globalmente, en definitiva, seres producto de una nueva epistemología de la naturaleza humana y bajo la influencia de los discursos hegemónicos acerca del mundo en los que la tecnociencia y, en especial, la biotecnología parece que dominarán nuestra existencia.

La división de la curiosidad, la investigación y el conocimiento especializado, según afirman numerosos teóricos (y tal y como será mostrado en esta tesis), es una clara receta que nos sitúa en un estancamiento cultural. Un ejemplo es la ciencia de la Biología<sup>1</sup>. Las preguntas sobre la naturaleza de la vida, acerca de cómo funciona nuestro cuerpo, nuestra mente, el desconocimiento e incompreensión de la enfermedad mental o su influencia psicosomática en el propio cuerpo... estos límites y otros, al igual que nuestra capacidad para dar forma a los procesos de la vida e incluso modificarlos, aunque son siempre de jurisdicción académica, atraen la atención de un numeroso público no especializado. El Arte también forma parte en esta demanda de información científica con el claro propósito no sólo de destapar estas preguntas de interés general, sino, y como será demostrado a lo largo de los capítulos que conforman la tesis, con el objetivo de conocer con profundidad el método científico y provocar la liberación de una especialización demasiado hermética. Dicho propósito está básicamente impulsado por la citada curiosidad; la búsqueda cultural de preguntas inusuales con las que se obtiene un conocimiento más amplio si se compara, con una ciencia aislada y apartada de la cultura. Son muchos los científicos que han estado dispuestos a realizar estudios innovadores fuera del campo de la investigación tradicional, pero los artistas han entrado con mayor libertad en áreas científicas y tecnológicas, lo que ha derivado en la coautoría: un científico o técnico elabora un proyecto junto a un artista, o bien esta situación ha “forzado” al artista a cultivarse en distintas áreas tecnocientíficas.

---

.1 Stephen Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics* (Nueva York: Thames and Hudson, 2010), 3.

Este hecho aunque hace pensar que “ha dado lugar a la creación de un nuevo arte en este siglo XXI”<sup>2</sup>, sin embargo tal afirmación no es del todo cierta ya que –y sin profundizar en la historia de la Ciencia y el Arte desde el origen de la palabra *técnica* o *téchne*, lo que precisa un profundo y extenso estudio de la historia de la invención de la herramienta–, el siglo XX contiene relevantes hechos históricos, tanto científicos como artísticos, que dieron lugar a la actual (aunque aún infrecuente) relación Arte y Ciencia en la Contemporaneidad.

Los artistas que trabajan en arte o ciencia, han formulado preguntas, producido herramientas y nuevos procesos de investigación en contextos científicos, desde la creación de una “escultura viva” a partir de células del cuerpo, hasta conseguir que materia no orgánica crezca para ser introducida en el cuerpo humano, fabricar prótesis eléctricas conectadas a la red Internet, componer música con la ayuda de ondas cerebrales, desarrollar instalaciones que visualizan datos del mundo en tiempo real –por ejemplo, el nivel de contaminación de petróleo en los océanos–, obras que permiten a los espectadores interactuar con esculturas robóticas por medio de gestos con las manos o el movimiento del cuerpo, etc. Estudiar y mostrar estas creaciones será uno de los objetivos de la investigación que presento, pero no el único. En esta tesis doctoral mi intención es declarar la necesidad de fomentar espacios híbridos comunes, donde científicos y humanistas compartan, intercambien y generen conocimiento en un ambiente que evite cualquier sometimiento político y económico, es decir, gestar espacios de creación multidisciplinar en el que se fomente la emancipación del conocimiento, lejos de la imposición jerárquica o las esferas de poder que dominan nuestros actuales modelos sociales. Por otro lado, y no menos relevante, se tratará de poner de manifiesto la urgencia de incluir estudios técnicos y científicos en escuelas de arte –además de establecer departamentos interdisciplinarios en los que existan colaboraciones entre especialidades científicas y técnicas, y otras más creativas y artísticas de origen en las artes o las humanidades–, que siendo esto ya una realidad en muchas facultades de Bellas Artes, sin embargo no es suficiente dentro del panorama nacional si se compara con la proliferación de estas enseñanzas en universidades internacionales, al igual que numerosos centros de investigación Arte-Ciencia independientes de la Academia.

Por último, considero fundamental establecer una tecnoalfabetización en distintos niveles académicos, no sólo el universitario. El estudio de la tecnología o el aprendizaje de herramientas tecnológicas es, en este caso, sinónimo de emancipación y sentido crítico en la actual Era Digital. Es indispensable estimular un pensamiento analítico al alumno mediante el conocimiento creativo del uso y funcionamiento de la tecnología, de esta forma será posible que nuevas generaciones dispongan de

---

<sup>2</sup> Stephen Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 3.

la suficiente capacidad para establecer un consumo más adecuado y responsable de las herramientas digitales, así como la autoría para la invención de nuevas posibilidades tecnológicas alejadas de los conocidos imperios empresariales en los que, mayormente, se pretende hacer del usuario un consumidor compulsivo.

## MARCO HISTÓRICO Y TEÓRICO

Esta tesis doctoral se centra especialmente entre el siglo XX y el actual siglo XXI, con particular atención en los años que marcaron la implantación de la investigación enfocada al desarrollo tecnológico y la innovación: la tecnociencia, que surgió en la Segunda Guerra Mundial y que, en una primera fase, el gobierno de los Estados Unidos impulsó y financió mediante programas de investigación que finalmente dieron lugar a la Big Science<sup>3</sup>. Esta emergencia coincidió con la aparición de la política científica e instauró el sistema de investigación estadounidense I+D vinculado al sector industrial, instituciones militares y las empresas.

La Big Science estuvo estrechamente relacionada con las empresas industriales y proyectos militares (como Manhattan, ENIAC, Radiation Laboratories, fabricación de nuevos materiales, etc.). Es además, cuando se establece un contrato social de la ciencia “una alianza entre científicos, ingenieros, técnicos, empresarios, industriales, políticos y, en muchos casos, militares”<sup>4</sup>. Todos estos macro proyectos promovidos por los grupos de profesionales antes citados y que componen la agencia tecnocientífica, han organizado durante el siglo XX numerosos proyectos de investigación sobre todo durante la Segunda Guerra Mundial y en la época de la guerra fría, caracterizada por la fuerte inversión en programas relacionados con la “navegación espacial, escudos antimisiles, telescopio espacial Hubble, lucha contra el cáncer en la época de Nixon, etc.”<sup>5</sup>

Respecto a la escena artística, los años cincuenta son primordiales ya que sucede el acercamiento del arte a la experimentación creativa con el ordenador, lo que abre paso a una generación de sistemas informáticos enfocados a aprender de la experiencia frente al tradicional afán por mejorar los sistemas mecánicos que daban forma a los fascinantes autómatas del siglo XIV o XXVIII. Véase el ejemplo del famoso jugador de ajedrez de Wolfgang von Kempelen “El Turco”<sup>6</sup>.

---

.3 Javier Echeverría, “Interdisciplinariedad y convergencia tecnocientífica nano-bio-info-cogno,” *Sociologías*, no. 22, (Julio-Diciembre. 2009): 23.

.4 *Ibíd.*, 24.

.5 *Ibíd.*

.6 Claudia Giannetti, “Metaformance – El Sujeto-Proyecto,” en *Luces, cámara, acción (...) ¡Corten! Videoacción: el cuerpo y sus fronteras*, Valencia: IVAM Centre Julio Gonzalez, 1997, 3-4, catálogo de la exposición.



Esta experiencia se vio también afectada por las vanguardias artísticas de comienzo de siglo (asunto analizado con más profundidad en la primera parte de la tesis doctoral), el arte cinético, el uso del telegrama, la radio, el teléfono, etc., época durante la cual se constituyó terreno fértil en el que nacerían obras mucho más complejas y comprometidas con la tecnología; uno de los ejemplos más conocidos del primer performer androide de la historia fue el *Robot K-456*, creado por Nam June Paik en 1964.

Los años sesenta tienen un lugar muy especial en esta tesis, ya que es en esa época cuando oficialmente se establecen distintos grupos interdisciplinares de trabajo: colaboraciones artísticas con ingenieros, músicos, bailarines, videoartistas, científicos, etc., dando lugar a la máxima expresión del arte experimental y digital, y esto, sin duda, ha influido de manera decisiva a las manifestaciones artísticas más contemporáneas. Además, en este periodo se produce un aumento importante en los escritos y declaraciones de artistas, sobre todo norteamericanos. Existía un gran descontento con los críticos de arte y las investigaciones en historia de arte de aquella época<sup>7</sup>. Dicha insatisfacción ayudó a expandir los límites del artista; mientras unos trataron de situar sus trabajos dentro un marco teórico, otros buscaron una aproximación artística completamente radical practicando lo que ahora denominamos un arte *interdisciplinar*, caracterizado por el uso de nuevos conceptos más cercanos al “mundo real” en un contexto público. Esta interdisciplinariedad consiguió su máxima expresión en dos direcciones: por un lado, el vídeo y el arte de los *media* (o de medios de comunicación) y, por otro, el arte ecológico/medioambiental (o Ecoarte) y el arte público.

El arte de los *media* significó un profundo estudio de los aparatos de transmisión y recepción de imágenes en movimiento así como aquellos vinculados al sonido, además de su procesamiento (captación, grabación, edición y transmisión) en cinta magnética como soporte, lo que se conoce como el vídeo. Esto implicó también un amplio aprendizaje de las herramientas informáticas. Es por ello un momento de experimentación en terrenos más tecnocientíficos en los que el performance o el arte público abrazaban estas tendencias siendo las áreas más apropiadas donde examinar los nuevos medios.

La evolución científica y tecnológica dejó huella en muchos artistas y formaciones artísticas influenciadas por la Teoría de Sistemas, desarrollada por Ludwig von Bertalanffy, y la Cibernética de Norbert Wiener que implicó grandes descubrimientos tales como la retroalimentación positiva y negativa en la tecnología del vídeo, la evolución de ordenador y la aparición de las ciencias de la comunicación. Por tanto, no es sorpresa que la comunidad artística, en busca de nuevos modos

---

<sup>7</sup> Marga Bijvoet, “Between Science and Nature,” en *Natural Reality, Artistic Positions between Nature and Culture* (Aachen, Alemania: Ludwig Forum für Internationale Kunst, 1999), 76-85.

de expresión se sintiera atraída por aquellas producciones científicas que permitían trabajar a los creadores en campos más experimentales<sup>8</sup>. Fueron tremendamente relevantes las publicaciones de los teóricos Ervin Laszlo: *Introduction to Systems Philosophy* (1972) y Norbert Wiener: *The Human Use of Human Beings* (1950) y *Cybernetics. Or: Control and Communication in the Animal and the Machine* (1948)<sup>9</sup>. Sus conceptos se encuentran en los escritos de György Kepes, Nam June Paik (muy influenciado también por Marshall McLuhan) y Paul Ryan<sup>10</sup>. En particular Kepes, que tuvo contacto con los científicos más importantes de su tiempo, pudo intercambiar pensamientos e ideas sobre los acontecimientos conexos en las artes y las ciencias, plasmado en diversas exposiciones como *The New Landscape in Art and Science* (1956), *Explorations* (1970) y sus publicaciones (como en las series *Vision* y *Value*). Otra de las grandes aportaciones de estas teorías al mundo contemporáneo vino de la mano de Billy Klüver y los Laboratorios Bell Telephone, que junto al artista Robert Rauschenberg fueron capaces de convertir el interés de ingenieros y técnicos en una serie de colaboraciones creativas con artistas. Al mismo tiempo, la preocupación por las cuestiones ambientales comenzaron a aparecer en la esfera artística. La ecología se aceptó gradualmente como una ciencia seria. Las publicaciones *Club of Rome* (1971) contribuyeron a este efecto y numerosos artistas quedaron impresionados cuando en 1964 la bióloga y divulgadora Rachel Carson publicó *Silent Spring*<sup>11</sup>. Además, no hay que olvidar el Día de la Tierra inaugurado por primera vez en Nueva York en 1970, donde Paik participó con una cámara de vídeo, o a Paul Ryan publicando sus preocupaciones ambientales y los trabajos ecológicos de Joseph Beuys y su militancia en el partido verde.

Otro aspecto principal durante el periodo de los sesenta, consecuencia de la interdisciplinariedad, fue la inclusión del concepto de investigación en el proceso artístico impulsado por el intercambio de ideas y la colaboración con científicos e ingenieros y dando lugar a nuevos descubrimientos y aplicaciones inusuales<sup>12</sup>. Esta importante aportación en la que el proceso artístico es catalogado como un procedimiento científico debido al rigor en su proceso de investigación, será revisada y estudiada a lo largo de la tesis. Una tesis que intenta abrir la disciplina artística a otros ámbitos del conocimiento y que parte, así, de un marco teórico que atraviesa lugares y epistemologías que habitualmente son ajenas al mundo del arte.

De este modo, esta investigación se caracteriza por una postura transdisciplinar que toma elementos,

---

.8 Paul Ryan (1943-2008) fue videoartista, escritor y teórico fue asistente de Marshall McLuhan y escritor para la revista *Radical Software*.

.9 Norbert Wiener, *Cibernética. O el control y comunicación en animales y máquinas* (Barcelona: Tusquets editores, 1985).

.10 Marga Bijvoet, "Between Science and Nature," 76-85.

.11 El libro argumenta los efectos nocivos, incluso en seres humanos, del uso de plaguicidas sin control.

.12 Por ejemplo, los artistas Steina y Woody Vasulka describen sus primeros proyectos como procesos "científicos".

teorías y posiciones intelectuales no sólo del arte, sino también de la filosofía, las ciencias y la tecnología, buscando con ello una vista “general” (referido a la limitación de la propia tesis doctoral) del panorama artístico-científico desde prismas opuestos, con la intención de encontrar puntos en común y, sobre todo, aquellas áreas vacías, o huecos, donde encauzar nuevos estudios y así enriquecer la actual literatura que tenemos a nuestro alcance.

Cabe añadir, que el estilo Chicago ha sido el elegido para las referencias a pie de página y la bibliografía por ser el más extendido en Humanidades y Arte. Además, la mayor parte de las fuentes bibliográficas que presenta la tesis son de origen anglosajón, motivo de mis periodos de investigación fuera de España (principalmente en Estados Unidos) y, fundamental, la ausencia de traducciones al idioma español, lo que plantea de nuevo la escasez de apoyo para disponer de versiones en nuestra lengua española o bien impulsar nuevas publicaciones nacionales.

## ESTRUCTURA

La presente investigación se divide en tres partes que, aunque están relacionadas, conservan cierta autonomía e identidad.

La primera parte examina los orígenes de la relación Arte-Ciencia y contextualiza su existencia, enfocada principalmente en los sucesos artísticos del siglo XX; las vanguardias históricas, la colaboración interdisciplinar, la intromisión de tecnología analógica y digital en el arte, el arte experimental y participativo, la implantación e institucionalización de programas especiales Arte-Ciencia y la creación de laboratorios científicos como nuevos espacios de investigación artística.

La segunda parte trata con especial atención la relación cuerpo-tecnología. Esto ha derivado en una digitalización del cuerpo como tecnounidad motora que, en muchos casos, genera movimientos automáticos (o involuntarios) o cambios morfológicos, producidos por lo digital, traducidos en la escena artística con las formas de la danza cibernética, el teatro interactivo, la realidad aumentada, la arquitectura virtual, el cuerpo Cyborg, espacios inmersivos interactivos, hipertextualidad y navegación, tecnochamanismo, tecnopsicología y, en definitiva, todas las acciones tecnocorporales por establecer una intensa conexión entre lo orgánico y lo electrónico. Por ello he considerado primordial debatir las cuestiones “código vs. cuerpo” y “la obsolescencia del homo sapiens”. He añadido, además, la relación existente entre lo natural y artificial en el arte, es decir, en esta segunda parte veremos cómo los estudios artísticos de modelos naturales han sido y continúan siendo primordiales en la investigación tecnológica y el nexo cuerpo-tecnología.

La tercera parte presenta a los creadores actuales que convierten la escena artística en nuevos espacios creativo-científicos y promueven el pensamiento crítico en sus obras, así como actitudes activistas ante el actual modelo de sociedad en la que estamos inmersos, donde existe una “formalizada” dependencia del ser humano a ciertos patrones sociales dominados por la tecnología, la biotecnología, el poder político y el científico. Estos artistas son capaces de “desnudar” el método científico denunciando que el actual avance tecnocientífico, en su mayoría, se rige por firmes reglas, a veces poco ortodoxas, lejos de la búsqueda de la Verdad.

No he querido olvidar las numerosas lagunas aún existentes respecto al tema de género dentro del mundo científico y cómo el arte lo examina y maneja. En la alta esfera tecnocientífica, aquella que desde el poder define y acota los avances que afectarán nuestra conducta y hábitos, la mujer todavía es situada en escalones inferiores. En estos casos, la ciencia impera desde una mirada androcéntrica. Por último, lejos de obviar el rigor que cualquier tesis doctoral debe cumplir, analizo la praxis Arte-Ciencia y, por supuesto, incluyo un capítulo en el que lo examino desde la propia experiencia como investigadora y creadora.

Las conclusiones de la tesis no abarcan la amplitud que presenta este tema, ya que numerosas vías de investigación quedan abiertas. Sin embargo, debo finalizar no sólo con las deducciones fruto de un largo trabajo realizado, sino, también añadido la experiencia personal como artista. Considero que mi propia evolución artística es similar a la de algunos creadores que presento. Es por ello que adjunto un anexo con una breve muestra de mis trabajos donde apreciar dicha transformación y progreso en el transcurso de mi obra como creadora.



# INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN ARTÍSTICA EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN

“He gave an address called ‘Gala, Velásquez and the Fleece of Gold’, in which he spoke of DNA, Heisenberg, Descartes and René Thom. When asked by a journalist from ‘Le Figaro’ newspaper, ‘Why such a great interest in science?’, Dalí replied: ‘Because artists scarcely interest me at all. I believe that artists should have some notions of science in order to tread a different terrain, which is that of unity.’”

Carme Ruiz. “Salvador Dalí and Science.” *El Punt*, 18 de octubre de 2000.



La experimentación tecnológica durante la década de los sesenta y su influencia en el Arte supuso un cambio decisivo en la figura del artista y el método creativo. Así mismo, la estética clásica – modelos de tradición idealista y romántica– evolucionó hacia nuevos arquetipos en concordancia a los cambios sociales, algo que se ha traducido hoy en toda una serie de manifestaciones artísticas que incluyen elementos electrónicos y/o cuestiones científicas. En este asunto es importante recopilar la información que nos remite al origen y la evolución de tales prácticas, ya que de esta manera es posible entender la eclosión de algunas tendencias actuales. Me centraré en uno de los ejemplos más indudables y preponderantes en la Historia del Arte Contemporáneo, que en sincronía con el tema que compete, argumenta el interés del artista por la tecnología y la ciencia y el resultado de dichas experiencias en nuestros días –no obstante, se ha de tener en cuenta que el verdadero origen de la inclusión del artista en medios tecnológicos se produce con la llegada del movimiento cibernético<sup>1</sup>. Aquí presentaré varias formaciones artísticas que datan principalmente de los años sesenta y que están compuestas por reconocidos artistas, entre ellos algunos miembros pertenecientes al movimiento Fluxus. Pero antes de adentrarme en estas prácticas, examinaré cuándo germina el interés del artista por la tecnología, algo que veremos en los siguientes apartados.

---

.1 Norbert Wiener publicó en 1948 *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*, (Barcelona: Tusquets Editores), lo que supuso que muchos artistas trabajaran con conceptos de la cibernética, caracterizada por tener en cuenta la “comunicación” humano-máquina y por usar la tecnología de manera no estándar.

## I. EPISTEMOLOGÍA CULTURAL CONTEMPORÁNEA: UNA PARADOJA AÚN SIN RESOLVER

En 1959 C.P. Snow, novelista y científico inglés, presentaba en una conferencia impartida en Cambridge, en las famosas sesiones denominadas Sir Robert Rede's Lecturer (o Rede Lecture), la distancia entre las disciplinas de las humanidades y las ciencias, tradición establecida desde la época del Romanticismo al final del siglo XIX<sup>2</sup>. Bajo el título de su conferencia "The Two Cultures and the Scientific Revolution", Snow exponía la dificultad al intentar establecer puentes de comunicación entre ambos saberes, debido al proceso de especialización de conocimiento y a la imposibilidad de trazar una visión horizontal en lo relativo a estudios ontológicos.

Más tarde, en 1963, publica una segunda edición *The Two Cultures: A Second Look* donde claramente predice el nacimiento de una nueva "Tercera Cultura", espacio común de intercambio de conocimiento entre ambas disciplinas, similar a la época del Renacimiento: las ciencias, las artes y las humanidades constituían el "triángulo del saber", de la mano de personajes históricos como Leonardo Da Vinci o el pintor e inventor de la pintura al óleo Jan van Eyck<sup>3</sup>.

La postura defendida en la célebre ponencia de C.P. Snow en las sesiones Rede Lecture –un hecho destacable y crucial en el periodo de gestación de la actual tendencia reconciliadora entre las humanidades y las ciencias–, de mención habitual en la literatura alusiva a este asunto, no es inédita. Por ejemplo, Lewis Mumford publica su primer libro en 1922, *The Story of Utopias* y denuncia la fisura creciente entre la ciencia y el arte, responsable de los males sociales, culturales y espirituales<sup>4</sup>. Como sugiere Paul Forman:

"Hubo un momento en que el mundo del conocimiento y el mundo de los sueños no estaban separados, cuando el artista y el científico, para todos los propósitos prácticos, vio el 'mundo exterior' a través de la misma clase de lentes... y mientras que el ideal humanista estaba intacto, la literatura y la ciencia eran consideradas como fases coetáneas de la actividad intelectual del hombre."<sup>5</sup>

Mumford denunció la ausencia de referencias hacia sus propias investigaciones por críticos americanos

---

.2 Cf. Victoria Vesna, "Toward a Third Culture: Being in between," *Leonardo* 34, no. 2 (2001): 21-125.

.3 David Edwards, *Art Science. Creativity in the post-Google Generation* (Cambridge, MA y Londres: Harvard University Press, 2008), 143.

.4 Lewis Mumford, *The story of Utopias* (Nueva York: Viking Press, 1922), 282-284.

.5 Paul Forman, "How Lewis Mumford saw science, and art, and himself," *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* (University of California Press) 37, no. 2 (Marzo 2007): 280. Paul Forman, explica cómo el historiador retoma un discurso similar en otro libro posterior *The Condition of Man* (Nueva York y Londres: A Harvest/HBJ Book, 1944).

como aquí expone:

“Aunque me parece irónico que ni siquiera los críticos estadounidenses que hablan de esta tesis se refieren a varios contemporáneos como yo, quienes habíamos ya disuelto la falsa dicotomía en la práctica.”<sup>6</sup>

En su tercer libro, *The Golden Day: A Study in American Literature and Culture*<sup>7</sup>, elabora un gran relato en torno a la degeneración de pensamiento, consecuencia de la separación del arte y la ciencia. La ciencia moderna admite sólo lo objetivo, lo abstracto, lo cuantitativo como real, negando la existencia de la mayor parte de la experiencia humana, sobre todo la estética y él arremete contra el éxito del método científico moderno –éxito fundado tanto en la descripción de los procesos naturales como en el origen de las nuevas tecnologías–, impulsor de un convencimiento generalizado, basado en la imagen mecanizada del mundo como única verdad. La consecuencia de ver el entorno bajo la inhumana dominación mecánica era lograr la inclusión tecnológica en el propio cuerpo humano (hombre-máquina), es decir, crear automatismos insensibles.

Lo científico significaba toda la modernidad supuesta de ser el resultado de la más elevada forma de pensamiento disciplinado. Frente a la comunidad científica, él sitúa en lo artístico, compuesto por la estética, todas las capacidades afectivo-subjetivas y las experiencias de los seres humanos.

Paul Forman, historiador de la física, afirma que la demanda primordial de Mumford, como buen romántico, fue abrazar los valores de la ciencia y el humanismo, y encontrar un espacio común entre lo subjetivo y lo objetivo, lo artístico y lo científico<sup>8</sup>. Este lugar de encuentro es defendido por poetas del Romanticismo como Novalis (Friedrich von Hardenberg) o Friedrich Schlegel quien declara que “todo arte debe convertirse en ciencia y toda ciencia en arte.”<sup>9</sup> El escritor romántico alemán y científico Goethe pensaba (al igual que Novalis) que las más elevadas formas de conocimiento surgen

---

.6 Paul Forman, “How Lewis Mumford saw science, and art, and himself,” 299. Se refiere a la defensa de un espacio común donde las humanidades y las ciencias comparten conocimientos.

.7 Lewis Mumford, *The Golden Day: A Study in American Literature and Culture* (Boston: Beacon Press, 1957).

.8 Ibídem., 276.

.9 Friedrich Schlegel, *Philosophical Fragments* (Mineápolis y Londres: University of Minnesota Press, 1991), 14.

del contacto entre los ámbitos aparentemente antagónicos de la ciencia y el arte<sup>10</sup>.

Pero Mumford no fue el único de su época en defender la unión Ciencias-Humanidades. El químico y matemático belga George Sarton, considerado el fundador de la historia de la ciencia académica, buscaba como fin la integración de un nuevo humanismo compuesto por estas disciplinas. En 1930 anuncia que:

“Esta era nuestra, que tan a menudo es llamada –equivocadamente– la ‘era científica’ está lejos de ser perfecta. [...] pero la principal fuente de su imperfección es el hecho de que la élite se divide en dos grupos hostiles, el humanista y el científico. Nuestra necesidad imperiosa es la reducción de la brecha cada vez mayor que los separa. . .”<sup>11</sup>

A pesar de los numerosos teóricos a favor de una práctica transversal, aparecen posturas divididas tanto en la comunidad científica como en la humanística. Uno de los personajes más mediáticos en el ámbito cultural, contrario a la unión de disciplinas, es el americano John Brockman quien en 1995 publica *La Tercera Cultura: Más allá de la revolución científica*<sup>12</sup>, obra en la que niega estar de acuerdo con la predicción de C.P. Snow. Brockman, sostiene que los científicos contemporáneos constituyen esta tercera cultura en la que no existe la necesidad de acercar disciplinas, ni construir un espacio común de comunicación y reflexión. Partidario de establecer una nueva institución cultural bajo el dominio y la mirada del científico, las artes digitales o las distintas tendencias artísticas basadas en prácticas científicas (así como tecnológicas) no son aceptadas como parte del nuevo movimiento. En cambio, Brockman señala y acepta el interés de los artistas por la ciencia en la década de los sesenta<sup>13</sup>. Tal declaración se basa en una propia experiencia, cuando uno de los artistas de la formación Fluxus, Dick Higgins, lo invitó a cenar una noche de 1965 en la que coincidió con John Cage, quien sacó

---

.10 Friedrich Schlegel, *Philosophical Fragments*, 276. El escritor Goethe, además de ser conocido por su célebre obra literaria *Fausto* de 1808, realizó investigaciones cruciales en la teoría del color recogidas en 1810 *Teoría de los Colores* (Murcia: Colegio de Arquitectos, 2009).

.11 Ibídem., 277.

.12 John Brockman, *La Tercera Cultura: Más allá de la revolución científica* (Barcelona: Tusquets Editores, 1996).

.13 Cf. Kohn Marek, “Laboratories against the literati,” *The Independent*, 24 de marzo de 2000, revisado el 02 de Junio de 2011, <http://www.edge.org/documents/independent.html>.

un libro de su cartera y se lo entregó diciéndole “esto es para ti”<sup>14</sup>; *Cibernética* de Norbert Wiener<sup>15</sup>. Certifica con esta vivencia, el interés de los artistas por el mundo de las ciencias denominándolos pioneros por tomar investigaciones científicas y mostrarlas al público desvelando su significado. Cage organizaba cenas-seminario en las que se debatían los medios de comunicación, el arte, la música, las teorías de Norbert Wiener, Claude Shannon<sup>16</sup> y Marshall McLuhan (muy apreciado entre los artistas). Para Cage, la tecnología eléctrica producía una extensión del sistema nervioso y la mente había comenzado a ser el medio ambiente en el cual existía una “consciencia colectiva”, aprovechable mediante la creación de una “red global de servicios”<sup>17</sup>. Aunque en aquella época Internet no existía, la idea estaba presente. Al respecto y siguiendo la formulación de Brockman:

“Las nuevas tecnologías engendran nuevas percepciones. La realidad es un proceso hecho por el hombre. Las imágenes de nuestro mundo y de nosotros mismos son, en parte, los modelos resultantes de nuestras percepciones de las tecnologías que generamos.”<sup>18</sup>

En este sentido, el filósofo canadiense Marshall McLuhan apunta las consecuencias del desarrollo tecnológico en los espacios físicos. El entorno, no es solamente contenedor, funciona como generador de procesos que modifican por completo el contenido. Los nuevos medios son los nuevos entornos. Es por eso que los medios son el mensaje<sup>19</sup>. Cada nueva tecnología crea un entorno que traduce la

---

.14 En “Literary agent and networker John Brockman on scientists as the intellectuals of the twenty-first century,” *The Focus*, Egon Zehnder International 14, no. 2 (2011), revisado el 02 de junio de 2011,

<http://www.egonzehnder.com/us/focus/topics/article/id/85700060>.

.15 El término *cibernética* describe toda la materia referente al control y la teoría de la comunicación (entre el animal y la máquina). Aunque su creación es otorgada a Norbert Wiener, el término aparece en un diálogo de Platón, además, del físico Ampère que lo utilizó en 1834. Wiener presenta la sociedad como un compendio de mensajes con los que comunicarse, siendo la única meta entender su funcionamiento. Además, augura que en el futuro, los mensajes humano-máquina, desempeñarán un rol cada vez más preponderante, incluso, los mensajes establecidos entre máquina-máquina.

.16 Claude Shannon trabajó como ingeniero en los Laboratorios Bell que influenciado por las ideas de Wiener, estableció las bases de la teoría matemática de las comunicaciones en su obra *The Mathematical Theory of Communication*, publicada en 1948. Una de sus contribuciones fue describir el término “información”, relativo a las matemáticas, como la cantidad de información transmitida por un mensaje. Demostró que el mensaje podía reducirse a 0 (nada) y 1 (todo).

.17 John Brockman, “The Edge Annual Question 2010: How Is the Internet Changing the Way You Think?” 11 de enero de 2010, revisado el 02 de junio de 2011,

[http://www.huffingtonpost.com/john-brockman/the-collective-conscious\\_b\\_418453.html](http://www.huffingtonpost.com/john-brockman/the-collective-conscious_b_418453.html). Cabe destacar que Norbert Wiener expone en *Cibernética y Sociedad* que “entre el sistema nervioso y la máquina automática existe una analogía fundamental, pues son dispositivos que toman decisiones basándose en otras que hicieron en el pasado.” No obstante, la idea de “extensión corporal” fruto del desarrollo tecnológico y defendida por John Cage, procede del filósofo Marshall McLuhan. Véase en Marshall McLuhan, *Understanding Media: The Extensions of Man* (Cambridge, MA: The Mit Press, 1994), 3-5.

.18 *Ibídem*.

.19 Marshall McLuhan, *Understanding Media. The Extensions of Man*, 7.

vieja tecnología, la precedente, en una forma de arte. Cuando la tecnología eléctrica invadió el mundo de la máquina, cuando el circuito sustituyó la rueda y alcanzó la vieja fábrica, la máquina se convirtió en una forma de arte. Por lo tanto, McLuhan establece una analogía entre el fin de los elementos cotidianos y las nuevas tecnologías; la ropa como extensión de la piel; la rueda, una extensión del pie; el libro, una extensión del ojo, etc. Estas extensiones efectúan una prolongación del sentido humano interfiriendo en el equilibrio sensorial de los individuos, que a su vez afecta la sensibilidad de las sociedades en las que viven<sup>20</sup>. Según el autor, dicho proceso fue la causa subliminal de todos los grandes cambios culturales que caracterizan las diferentes épocas de la historia humana, tales como “el renacimiento” y “la era industrial.” En el caso de “La Era de la Electrónica”, el circuito eléctrico no creó lo público; creó la masa, es decir, un entorno de información que implica a todo el mundo<sup>21</sup>. Los medios son “extensiones del cuerpo y de los sentidos humanos”<sup>22</sup>. La tecnología una vez insertada en la sociedad satura toda su estructura y se convierte en un agente revolucionario.

Jean Baudrillard rebate al respecto el desconocimiento por parte de McLuhan de la historia, y más precisamente de la historia social de los medios, ya que el slogan “El Medio es el Mensaje” presenta una paradoja que puede llegar muy lejos con el fin de reducir las ideologías de contenido, “generalizada, sería la fórmula misma de la alineación en la sociedad técnica”<sup>23</sup>. McLuhan descansa en un idealismo tecnológico, dice Baudrillard, el cual tiene como consecuencia obviar las revueltas históricas, ideológicas, la persistencia de los imperialismos políticos, los nacionalismos, etc., existentes detrás de las revoluciones de los medios:

“Si los medios modernos son la prolongación del sistema nervioso, central, los individuos y los grupos encuentran la manera de poner en él, al mismo tiempo que sus ilimitadas posibilidades de información, sus estructuras de poder y sus ilusiones de regresión. McLuhan no habla de esto.”<sup>24</sup>

La *Electric Age*, o *Edad Electrónica* de McLuhan, pone fin a varios siglos de cultura visual, de división técnica, de individualismo y de nacionalismo, según Baudrillard, y nos sumerge en la comunicación instantánea. La automatización, por tanto, consigue reunir al planeta en un mismo espacio de

---

.20 McLuhan denominaba “La Era de la Electrónica” al siguiente conjunto de invenciones: el telégrafo, la radio, el cine, el teléfono, la televisión y el ordenador.

.21 Marshall McLuhan, “The Invisible Environment: The Future of an Erosion,” *The MIT Press on behalf of Perspecta* 11 (1967): 167.

.22 Sergio Etkin, “Análisis de la sentencia ‘el medio es el mensaje’ de M. McLuhan a la luz de la pragmática y el análisis del discurso,” *Revista Científica de UCES*, 11, no. 1, (Otoño 2007), revisado el 02 de junio de 2011, [http://desarrollo.uces.edu.ar:8180/dspace/bitstream/123456789/200/1/Análisis\\_de\\_la\\_sentencia.pdf](http://desarrollo.uces.edu.ar:8180/dspace/bitstream/123456789/200/1/Análisis_de_la_sentencia.pdf).

.23 Jean Baudrillard, “Marshall McLuhan: Understanding Media,” *L’Homme et la société* 5 (Julio-Septiembre 1967): 229.

.24 *Ibidem.*, 229.

comunicación. La explosión de la mercantilización, la mecanización, la tecnología y las relaciones de mercado son para Baudrillard la definición de modernidad, mientras que postmodernidad es la implosión de todas las fronteras, regiones y distinciones entre la alta y la baja cultura, la apariencia y la realidad. La modernidad podría caracterizarse por un proceso de creciente diferenciación de las esferas de la vida; la postmodernidad como aquel proceso de desdiferenciación e implosión<sup>25</sup>.

A finales de los años setenta, Baudrillard interpreta los medios de comunicación a modo de máquinas de simulación que reproducen imágenes, signos y códigos, agrupados en un reino autónomo de (hiper)realidad, fundamental en la vida cotidiana. En esta simulación, las identidades se construyen por la apropiación de imágenes, y los códigos y modelos disponen cómo las personas se perciben y se relacionan unas con otras. La economía, la política, la cultura y la vida social son gobernadas bajo este modelo de simulación, determinante a la hora de elegir qué consumir. Se observa, por lo tanto, la visión pesimista de Baudrillard sobre los medios de comunicación, llenos de signos e información que absorben el contenido, dejando de comunicar mensajes. Los medios tecnológicos presentados por McLuhan como un espacio neutral donde “el medio es el mensaje” representan justamente el final del mensaje y del propio medio en Baudrillard, para quien los medios de comunicación simbolizan un modelo negativo, herramientas que sirven de un instrumento de dominación, manipulación y control social.

La visión de Baudrillard, que ha sido considerado por algunos como el teórico postmoderno de los media, contiene una tecnofobia y una nostalgia hacia la comunicación “cara a cara”; la única de valor real. Si McLuhan supo predecir que acontecimientos tales como la inteligencia artificial y la clonación formarían parte, cada vez más, de nuestro entorno y del diseño de futuras sociedades, Baudrillard, en cambio, no asume estas afirmaciones y para él producir nuevas formas de conciencia universal y comprensión mundial por medio de las tecnologías son afirmaciones exageradas. Considera los medios de comunicación, y especialmente la televisión y las computadoras, responsables de borrar los sentidos y erosionar las distinciones entre los medios de comunicación y lo real<sup>26</sup>. El filósofo Douglas Kellner, profesor en la Universidad de Columbia, expone que:

“Sin duda, los medios de comunicación están jugando un papel cada vez mayor en nuestra vida personal y social, y han transformado dramáticamente la economía contemporánea, la política y la sociedad de manera que sólo ahora estamos tomando conciencia. Vivir dentro de una gran transformación, tal vez tan significativo como la transformación del feudalismo al capitalismo

---

.25 Douglas Kellner, “Reflections on Modernity and Postmodernity in McLuhan and Baudrillard,” en *Transforming McLuhan: Cultural, Critical, and Postmodern Perspectives*, editado por Paul Grosswiler (Nueva York: Peter Lang Publishing, 2010), 187. Originalmente publicado en *Jean Baudrillard: From Marxism to Postmodernism and Beyond*, (Cambridge, UK y Palo Alto: Stanford University Press y Polity Press, 1989).

.26 Ibídem., 13.



industrial, hace que estemos inmersos en un proceso de mutación dramática, que los teóricos apenas han comenzando a entender.”<sup>27</sup>

Las transformaciones sociales, consecuencia de la mecanización industrial, también han repercutido en el panorama cultural captado por las vanguardias artísticas. Así como el Futurismo estaba vinculado a las tecnologías de la locomoción, lo que implicaba la creencia del cambio social provocado por la técnica moderna, los creadores vanguardistas de la primera época contribuyeron a la creciente disolución de aquellas barreras divisorias entre las distintas artes<sup>28</sup>.

Los nuevos medios –la fotografía, el cine, el vídeo y el ordenador– y los sistemas de telecomunicación –el correo, el teléfono, la televisión e Internet– relevantes a partir de la década de los sesenta, ocasionan un abandono gradual, “de las pretensiones academicistas y ortodoxas de mantener las limitaciones tanto del arte [...] como de la estética respecto a fundamentos ontológicos.”<sup>29</sup>

En esta nueva etapa, las transformaciones artísticas resultantes son rechazadas en ocasiones favorecido tal comportamiento por el ambiente de los últimos decenios, caracterizado por teorías que enuncian la crisis del arte y la filosofía estética<sup>30</sup>.

Claudia Giannetti explica el germen de estas polémicas ocasionadas por la discordia entre la teoría estética y la práctica artística, afectadas por la intromisión y el uso de las nuevas tecnologías:

“Es necesario buscar formas de pensamiento y experiencias diferentes, que permitan la asimilación y el análisis –no la renuncia– de los respectivos fenómenos contemporáneos. Una de las vías hacia estas nuevas formas está siendo trazada por la práctica y la teoría del media art, y especialmente del arte interactivo.”<sup>31</sup>

Similar postura fue expuesta en el año 1934, cuando Lewis Mumford publica *Technics & Civilization*, en el que presenta los dilemas surgidos al comienzo de la fotografía, causa de la distancia entre el dominio del proceso tecnológico (la cámara) y su aplicación en la creación de imágenes estéticas. El fotógrafo se preocupó por dominar la nueva tecnología, para más tarde, empezar a ser consciente

---

.27 Douglas Kellner, “Reflections on Modernity and Postmodernity in McLuhan and Baudrillard,” 13.

.28 Las vanguardias simpatizantes de la interdisciplinariedad y de la aceptación de nuevas técnicas son: Futurismo, Dadaísmo, Suprematismo, Constructivismo y Bauhaus.

.29 Claudia Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología* (L’Angelot: Barcelona, 2002), 12.

.30 Jean-Marie Schaeffer, *Adiós a la estética* (Madrid: A. Machado Libros, 2005), 13-23.

.31 Ibídem., 12.

de los aspectos estéticos<sup>32</sup>. El nacimiento de la técnica fotográfica, la ruptura de una estética clásica originada por el desarrollo industrial y la inclusión y experimentación tecnológica en las vanguardias artísticas son analizadas en el siguiente apartado.

---

.32 Lewis Mumford, *Technics & Civilization* (Chicago y Londres: The University of Chicago Press, 2010), 337-338. (Existe la versión en castellano: *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza, 2006. Trad. de Constantino Aznar de Acevedo, aunque en esta tesis me refiero a la versión original). El autor señala el error del fotógrafo al copiar los cánones de la pintura, una vez dominada la técnica de la cámara fotográfica, en vez de experimentar una estética factible al proceder de una nueva tecnología; el acto de la imitación, produjo al mismo tiempo, su rechazo.

## 2. ESTÉTICA MECÁNICA: AUTOMATIZACIÓN, TECNOLOGÍA Y VANGUARDIAS ARTÍSTICAS DEL SIGLO XX

“La lucha del artesano con las máquinas se manifiesta en el invento dieciochesco de los robots, en las páginas de esa Biblia de la Ilustración que es la *Enciclopedia* de Diderot y el creciente temor del siglo XIX a las máquinas industriales.”<sup>33</sup>

En la Revolución Industrial de los siglos XVIII y XIX, la máquina significó una amenaza para el trabajo del artista-artesano<sup>34</sup>. La máquina producía la misma acción durante horas, automatizando los procesos de producción, comenzando a valorarse el tiempo empleado en la creación de un objeto e implantándose *la velocidad* como modelo de fabricación<sup>35</sup>. La máquina fue sinónimo de riqueza, promesa de progreso y mejora de la calidad de vida.

Durante las primeras décadas del siglo XX la técnica juega un papel predominante siendo el centro de reflexiones de los pensadores de la época. Walter Benjamin escribe en 1936 *La obra de arte en su época de reproductividad técnica*<sup>36</sup>, que desencadenó dos corrientes bien diferenciadas: aquellos nostálgicos de un arte tradicional y aurático, defensores de la deshumanización producida por los avances técnicos y los partidarios de las rupturas de vanguardia, creyentes en la innovación a ultranza. Benjamin declara cómo la fotografía y el cine han modificado el elemento esencial de producción del arte, reemplazando la mano por el ojo, además de ser la primera vez que la reproducción técnica toma parte en el procedimiento artístico. Cabe recordar que para el autor, la fotografía surge como respuesta a la crisis de la pintura<sup>37</sup>. Esta postura es similar al pensamiento de Charles Baudelaire, quien en 1859

---

.33 Richard Sennett, *El Artesano* (Barcelona: Anagrama, 2009), 21-22. El artesano debía cumplir un juramento religioso en el que se le obligaba a conseguir las mejores habilidades de las personas a su cargo. Con la llegada de la automatización esta ética del honor hacia el trabajo auténtico desaparece.

.34 Mumford, *Technics & Civilization*, 3-4. Lewis Mumford teoriza sobre la historia de la Revolución Industrial y alega que los cambios industriales sucedidos en el siglo XVIII comenzaron mucho antes. Estas transformaciones van unidas a un cambio mental, es decir, antes de que un nuevo proceso industrial se instaure a gran escala acontece una reorientación en los hábitos, los deseos, los ideales, etc.

.35 Paul Virilio, “Siempre se infunde miedo en nombre del bien,” *Página 12*, sábado 20 de noviembre de 2010, revisado el 11 de junio de 2011, <http://www.pagina12.com.ar/diario/especiales/18-157228-2010-11-20.html>. “Nos falta el ritmo. Todas las sociedades antiguas eran rítmicas: estaban la liturgia, las fiestas, las estaciones, la alternancia del día y de la noche, el calendario, etc., etc. Pero con la aceleración de lo real hemos perdido esta organización rítmica. [...] La carrera hacia la productividad reemplaza a los productores, es decir, el trabajo del ser humano. Nuestra civilización está amenazada.” Véase también Santiago Rial Ungaro, *Paul Virilio y los límites de la velocidad* (Madrid: Campo de Ideas, 2003), 5-8.

.36 Walter Benjamin, “La obra de arte en su época de reproductividad técnica” en *O.C Libro I/Vol.2: 3* (Madrid: Abada Editores, 2008), 7-47.

.37 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 17.

declara el valor de la fotografía en la documentación fiel de la naturaleza y los acontecimientos científicos, sin embargo, en el caso de Baudelaire tal declaración implica, además, creer en la mano de un Dios vengativo, al enviar a Daguerre como Mesías provocando la transformación del arte en una imitación exacta de la naturaleza<sup>38</sup>. Lewis Mumford, en cambio, acoge positivamente la llegada de la fotografía, que se diferencia de las otras artes gráficas en su proceso, determinado éste por las condiciones externas que se presentan: su impulso interior en lugar de dispersarse en la fantasía subjetiva, debe estar siempre en clave con las circunstancias externas. La fotografía es en Mumford una de las mejores formas de educar hacia un sentido de la realidad completo<sup>39</sup>.

Otra cuestión interesante, paralela al proceso de evolución técnico, es el discurso sobre la *autenticidad* en la obra de arte. Benjamin acusa como responsable de la pérdida del aura al progreso industrial. El aura es particular en cada una de ellas por ser original –la autenticidad es ahora absorbida por la reproductividad técnica– y, así mismo, cada una de las obras pertenece a una tradición<sup>40</sup>. La muerte del aura en la obra de arte da lugar a nuevas formas de creatividad y lo reflexivo alcanza gran importancia planteando cuestiones en torno a la estética tradicional; “parafraseando al autor, podríamos decir que muere el arte y comienza la estética”<sup>41</sup>.

La técnica irrumpe en el panorama artístico burgués, suscitando una “desteologización de la producción artística”<sup>42</sup>. Sin embargo, Benjamin proclama las claves políticas (en realidad), a partir de las cuales cabe entender el enfoque del arte y la cultura. Es la política, y no el arte, la preocupación fundamental del autor, ya que sólo desde ella se comprende la reivindicación de las posibilidades revolucionarias que la técnica pone a disposición de las masas<sup>43</sup>.

---

.38 Rudolf Arnheim, “On the Nature of Photography,” *Critical Inquiry* (The University of Chicago Press) 1, no. 1 (Septiembre 1974): 155. Véase también Juan Antonio Ramírez, *Medios de Masas e Historia del Arte* (Madrid: Cátedra 1976), 64-100.

.39 Lewis Mumford, *Technics & Civilization*, 339-340. Las circunstancias externas son parte de la técnica fotográfica y de las capacidades de la máquina que obligan al fotógrafo a entenderlas, es decir, la luz, la propia técnica, las teorías de la óptica y la química en el revelado son factores decisivos. El fotógrafo debe controlar aspectos como la luz, las posibilidades de la propia máquina, el proceso químico de revelado, etc.

.40 El capítulo titulado “La industria cultural” escrito por Theodor Adorno en *La dialéctica de la Ilustración* (Madrid: Akal, 2007) puede ser tomado como respuesta a las teorías de Benjamin en “La obra de arte en su época de reproductividad técnica.” (En *O.C Libro I/Vol.2: 3, 4-47*. Madrid: Abada Editores, 2008). Adorno sostiene que no todo el arte autónomo es de carácter aurático al igual que no toda la producción de la industria cultural está exenta de elementos auráticos.

.41 Manuel Ruiz Zamora, “Walter Benjamin: La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica,” *Fedro, Revista de estética y teoría de las artes*, no. 1 (Marzo 2004): 51. Véase también Susan Buck-Morss, “Estética y anestética: una reconsideración sobre el ensayo de la obra de arte,” en *Walter Benjamin. Escritor Revolucionario* (Buenos Aires: Interzona, 2005), 169-221.

.42 *Ibídem.*, 42.

.43 *Ibídem.*, 45.

Al margen de las posturas teóricas anteriormente presentadas, la inmersión tecnológica en la sociedad del siglo XX ha sido, no obstante, bien acogida por numerosas vanguardias artísticas, y recibidas como oportunidad a la experimentación y liberación de un arte hasta entonces tradicional. Éstas, consiguieron finalmente su autonomía, especialmente a partir de la Revolución Industrial<sup>44</sup>. Tal y como afirma Claudia Giannetti: Futurismo, Dadaísmo, Suprematismo, Constructivismo y Bauhaus han apoyado la interdisciplinariedad asimilando técnicas pioneras en sus procesos artísticos<sup>45</sup>. En el caso de la bien conocida corriente cubista, Lewis Mumford considera que fue, posiblemente, la primera escuela en superar la errónea asociación máquina=fealdad (o ausencia de belleza). Los cubistas declararon la capacidad de la máquina para crear belleza. Mumford observa en el artista Jean Baptiste Bracelle, en quien delega la primera expresión del movimiento, una serie de obras realizadas en 1624 que representan unos hombres mecánicos. Los artistas cubistas pintaron al óleo objetos orgánicos equivalentes en metal. Raymond Duchamp-Villon, hermano de Marcel Duchamp modela en 1914 un caballo con apariencia de máquina<sup>46</sup>.

Todo el proceso de experimentación racional vivido en la era de la máquina y la automatización, se trasladó a formas mecánicas y abstractas de la mano del Cubismo<sup>47</sup>. Este síntoma estuvo aún más acusado en la corriente constructivista: artistas como László Moholy-Nagy o Naum Gabo experimentan con la escultura abstracta ensamblando piezas de vidrio, placas de metal, muelles en espiral, madera, etc., interpretaciones de los aparatos científicos que los físicos utilizaban en sus laboratorios<sup>48</sup>. Las ecuaciones matemáticas y fórmulas físicas responsables de un nuevo entorno (más tecnológico), fueron estudiadas por el artista buscando en ellas una nueva escultura mucho más dinámica que la anterior; formas donde observar las leyes físicas rotándolas a través del espacio.

La experiencia estética ocupa un lugar comparable al experimento científico, opina Mumford. Al igual que las pinturas abstractas de Braque, Picasso, Léger y Kandinsky, los experimentos constructivistas acercaron la máquina como objeto estético.

Filippo Marinetti y sus seguidores tenían como objetivo desde el comienzo del futurismo en 1909, superar las formas tradicionales, inventar nueva obra y apoyar “la militarización tecnológica y la Guerra.”<sup>49</sup> En 1933, con el *Manifiesto de la Radio* o *La radia* fundado por Marinetti y Pino Masnata,

---

.44 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 17.

.45 Ibídem.

.46 La obra titulada *Caballo*, es una pieza de bronce de 43.6 x 41 cm. Localizada en el Museo Guggenheim de Venecia, revisado el 13 de Junio de 2011, <http://www.epdlp.com/pintor.php?id=236>.

.47 Barbara Zabel, *Assembling Art: The Machine and the American Avant-Garde* (Canadá: University Press of Mississippi, 2004).

.48 Mumford, *Technics & Civilization*, 335.

.49 Eduardo Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos* (Murcia: Cendeac, 2010), 42.

se establece que ésta se libere de la tradición artística y literaria influenciándose del teatro y el cine, con la inclusión de ruidos abstractos y concretos en busca de libertad de la mano del artista de radio.

Las primeras décadas del siglo XX establecen nuevas percepciones gracias a los artistas de las vanguardias influenciados por tecnologías tales como el telégrafo, el teléfono, el automóvil, el aeroplano y la radio<sup>50</sup>. Las patentes de aparatos tecnológicos inéditos, en crecimiento entre los años veinte y treinta, encuentran su expansión en las tecnologías de retransmisión. Tal caso sucedió en la obra del artista Francis Jenkis, en 1928; una serie de retransmisiones de forma regular, las *Radioanimaciones*, en las que los espectadores se convertían en televidentes si adquirían (o se construían) el receptor “Radiovisor” y así observar las siluetas animadas transmitidas por el artista a través de la radio. Esta obra inédita “disparó la industria televisiva estadounidense”<sup>51</sup>:

“Este híbrido de lo virtual y lo remoto con lo físico y lo local imaginado por Moholy-Nagy anticipó las posibilidades que comenzarían a materializarse décadas más tarde. En 1952 Lucio Fontana, fundador del movimiento artístico espacialista, llevó a cabo una transmisión pionera de televisión en directo en Milán que fue el verdadero comienzo del videoarte.”<sup>52</sup>

Las herramientas tecnológicas implantadas durante las primeras décadas del siglo XX, suponen una transformación significativa en la relación obra-espectador, dotando de nuevos procedimientos colaborativos (alterando dicha relación secular en el arte), en cierta manera similar a las prácticas lúdicas que la vanguardia Dadá practicaba en su “cadáver exquisito”, con la característica de comunicar a los participantes entre sí<sup>53</sup>.

Dadá aprovechó, además, la invención del telegrama en 1919 cuando simpatizantes del movimiento en los que se encuentran Richard Huelsenbeck, Johannes Baader y George Grosz envían uno de Berlín a Milán, llevando consigo noticias relacionadas con un suceso militar inesperado<sup>54</sup>. En 1921, Duchamp emite otro (tras comunicarse con el hermano de su mujer, Suzanne Duchamp), en el que la

---

.50 Ryan Bishop y John Phillips, *Modernist Avant-Garde Aesthetics and Contemporary Military Technology: Technicities of Perception* (Edimburgo: Edinburgh University Press, 2010), 3-5.

.51 David Fisher y Fisher Marshall, *Tube: The Invention of Television* (San Diego: Harcourt Brace, 1997), 89-90.

.52 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 53.

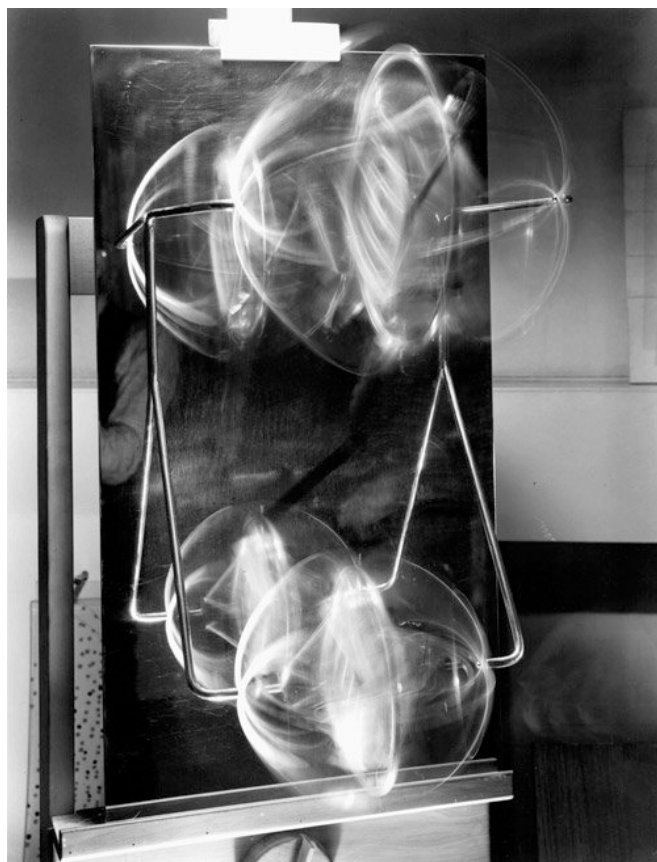
.53 Esta comunicación en las producciones colectivas tanto en la construcción de frases como la elaboración de dibujos creada por los integrantes del movimiento Dadá es análoga (según Eduardo Kac), a los procedimientos colaborativos más comunes del arte de telecomunicación.

.54 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 63.

respuesta fue considerada un acto dadaísta<sup>55</sup>.

Bertolt Brecht propone en 1926 que la radio sea un medio de comunicación bidireccional; que permita el diálogo y la respuesta, y así dejar a un lado los comunicadores pasivos dándoles la oportunidad de ser productores. En 1929 realiza una obra de radio, *El vuelo de Lindbergh*, en la que proponía completar una transmisión radiofónica con la participación del público como lectores.

La dialogicidad entre el espectador y la obra similar al actual arte digital es encontrada en la obra de arte cinético de Lázsló Moholy-Nagy de 1936, *Gyros*, compuesta de varillas giratorias de cristal y rellenas de mercurio que permitían ser giradas para percibir sus efectos lumínicos, gracias a una superficie reflectante.



Lazslo Moholy-Nagy, *Gyros*, 1936.

En la obra *Light Painting* de 1950, dos láminas de celuloide estaban grabadas y pintadas, unidas por una espiral a un fondo pintado. Se solicitaba que el espectador se atreviera a mover (y tocar, con las connotaciones que esta acción implica) la pieza, lo que generaba una gran variedad de combinaciones

---

.55 Duchamp responde en su telegrama (dirigido a Tristan Tzara) dos palabras y su firma “ PODE BAL-DUCHAMP”. Otra manifestación telegráfica con fines artísticos data de 1962, llevada a cabo por Robert Rauschenberg, quien contribuye con este acto a una exposición de retratos organizada por la marchante Iris Clert. El telegrama decía “ESTO ES UN RETRATO DE IRIS CLERT SI YO LO DIGO”.



de luces y sombras. La experiencia “dependía de la acción del espectador”<sup>56</sup>. El arte participativo más común en los sesenta contiene conexiones conceptuales con estas creaciones cinéticas –sin olvidar el arte colaborativo y lúdico dadaísta–, que supuso “que las acciones eran más importantes que los productos, [...] que las experiencias vividas eran más significativas que la contemplación de la forma pictórica”<sup>57</sup>.

Siendo dominado el mundo del arte mediante proposiciones monológicas, el dialógico es percibido como manifestación creativa impersonal y fría (sin aura) y por lo tanto no considerada como arte, ya que “el problema radica en la comprensión del significado de las proposiciones dialógicas”<sup>58</sup>.

Otros artistas, encontraron su fuente de inspiración en el teléfono. Antonio Meucci, Alexander Graham Bell y diversos creadores confiaban escuchar óperas, noticias, conciertos, obras de teatro y otras fuentes artístico-sonoras por medio del teléfono. Rober Hopper apuntaba la carencia gestual en la comunicación telefónica que “desvincula lo audible de su interrelación con lo visual y lo táctil”<sup>59</sup>. Eduardo Kac observa que la tecnología telemática absorbe la técnica convencional del elemento gráfico, abarcando además del habla, la escritura telefónica (chat, correo electrónico o mensajes de móvil), la reproducción en papel, (fax, impresión remota) y la grabación y difusión de sonidos e imágenes estáticas y en movimiento:

“Si el artista puede tener un encuentro privilegiado con la tecnología, ya que él o ella son expertos conscientes de los cambios en la percepción sensorial, tal y como proponía McLuhan, entonces es el artista el que instigará el descubrimiento de nuevas áreas de experiencia más allá del conocimiento convencional.”<sup>60</sup>

El cálculo, la invención y la organización matemática juegan un papel especial en los nuevos efectos visuales elaborados por la máquina, mientras la constante iluminación de la escultura y el lienzo, posible gracias a la electricidad, alteró profundamente la percepción visual<sup>61</sup>.

En la apreciación de la máquina como fuente de arte, los nuevos pintores y escultores se enfrentan contra el prejuicio romántico en el que lo mecánico es hostil al mundo del sentimiento. Al mismo tiempo, comienzan a interpretar intuitivamente las nuevas concepciones de tiempo y espacio correspondientes a la época del momento, distanciándose de las viejas tradiciones del Renacimiento. Este desarrollo es más comprensible en la fotografía y el cine: las artes específicas en la era de la

---

.56 Sybil Moholy-Nagy, *Moholy-Nagy: Experiment in Totality* (Cambridge, MA: The MIT Press, 1969), 202.

.57 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 158.

.58 *Ibíd.*, 162.

.59 *Ibíd.*, 68.

.60 *Ibíd.*, 70.

.61 Mumford, *Technics & Civilization*, 336.

automatización<sup>62</sup>.

Retomando los ejemplos de las vanguardias, en el caso del Futurismo la finalidad era no circunscribirse a un solo dominio del arte, además de un optimismo tecnológico y la obsesión por el dinamismo (véase la obra de Giacomo Balla). Los futuristas aclamaron las “virtudes emancipadoras del progreso mecánico”<sup>63</sup>. El Dadaísmo también utilizó elementos técnicos: martillos, ruedas y otros artefactos empleados en el procedimiento del “montaje”, forma híbrida inspirada en los “collages” –el ejemplo de la cabeza ensamblada del artista Raoul Hausmann de 1919 y titulada *El espíritu de nuestro tiempo*. De igual modo, en la Bauhaus –unión de la Escuela Superior de Bellas Artes y la Escuela de Artes y Oficios de Sajonia– Walter Gropius, fundador y director, plantea fusionar el diseño y la producción en la enseñanza artística. Otra de sus figuras centrales fue el artista László Moholy-Nagy, quien propone una educación interdisciplinar, una escuela en la que las herramientas técnicas formen parte de sus asignaturas con el objetivo de establecer una convergencia entre las distintas artes: arquitectura, fotografía, artes plásticas, cine y diseño<sup>64</sup>.

Por tanto, es importante tener en cuenta que la búsqueda de pluralidad de métodos y la inserción de las tecnologías dentro de la producción artística ha estado en sincronía con los cambios sociales durante el siglo XX, especialmente a través de la transformación entre las relaciones humano-máquina y el progresivo desarrollo de las técnicas de producción. Los avances científicos durante la década de 1950 ya planteaban la cuestión en torno a la capacidad de raciocinio de las máquinas<sup>65</sup>. Esta situación era de interés en artistas de aquel periodo –véase el ejemplo de John Cage– lo que repercutió en sus procesos de creación artística tal y como veremos al presentar el trabajo de la agrupación E.A.T.

La comunicación de la mano de las nuevas tecnologías inventadas y el devenir tecnológico es una prioridad en la reflexión científica y artística. La búsqueda del lenguaje común entre el humano y la máquina es característica de los años cincuenta. En ese periodo, la Cibernética y la Inteligencia Artificial se convierten en ramas principales de investigación. No sólo se cuestiona la capacidad pensadora de una máquina, sino también las analogías entre el humano y la máquina, lo que conlleva a plantear, como sucede en el caso de Norbert Wiener, la ausencia de estudios y teorías que constaten que las máquinas no se asemejan, o lo harán, a los humanos:

---

.62 Mumford, *Technics & Civilization*, 337.

.63 Lawrence Rainey, Christine Poggi y Laura Wittman, *Futurism: An Anthology* (New Haven y Londres: Yale University Press, 2009).

.64 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 18. Como explica la autora, gracias a Moholy-Nagy, la instalación con sus implicaciones interdisciplinarias y multimediales comienza a asentarse en la escuela.

.65 El matemático inglés Alan Turing, considerado el padre de la Inteligencia Artificial, publica un ensayo titulado “Computing Machinery and Intelligence” en 1950. En él planteaba si era posible que una máquina pudiera pensar.

“Entre el sistema nervioso y la máquina automática existe una analogía fundamental, pues son dispositivos que toman decisiones basándose en otras que hicieron en el pasado.”<sup>66</sup>

En un sentido semejante, la investigadora Claudia Giannetti expone que el filósofo, físico y matemático Max Bense mantiene que el arte moderno no puede ser definido por sus armonías y simetrías, característica del arte clásico. La pretensión de Bense es integrar la obra de arte en el contexto de la teoría de la comunicación, crear más que una estética informacional, una “información estética”<sup>67</sup>. Giannetti expone la búsqueda por comprender la obra de arte como vehículo de información en el pensamiento de Bense. El científico y sociólogo francés André Abraham Moles va mucho más lejos y sostiene que son las máquinas las que deben aproximarse al arte y viceversa, ya que la gran capacidad creativa surge de la unión de ambos. Las teorías cibernéticas y de la información son aplicadas al campo estético provocando cambios decisivos en el triángulo artista-obra-espectador de la transición clásica a la tecnocreativa. Giannetti señala a aquellos investigadores y partidarios de Bense y Moles, quienes plantean cuestiones acerca de la percepción y la teoría de la información durante la década de los sesenta y setenta, lo que da origen a la Psicología de la Información: el observador ya no es un mero consumidor pasivo del arte<sup>68</sup>. Moles estudia la producción artística basada en los sistemas computerizados y defiende el uso de las tecnologías en el arte que en un futuro sería “el arte de la sociedad de los sistemas”<sup>69</sup>. Con las teorías estéticas de Bense y Moles, las ideas transcendentales acerca de lo bello en la estética clásica es rechazada por la Estética Informacional<sup>70</sup>. Ahora la definición de

---

.66 Norbert Wiener, *Cibernética y sociedad* (Buenos Aires: Sudamericana, 1969), 32.

.67 Max Bense, “Ästhetische Kommunikation,” en *Semiotik. Allgemeine Theorie der Zeichen*. Internationale Reihe *Kybernetik und Information*, Band 4 (Baden-Baden: Agis-Verlag, 1967), 18-25. Citado en Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 36.

.68 Ambos investigadores son los principales teóricos en las llamadas estéticas científicas o informacionales. En el caso de Abraham Moles, su obra fundamental *Teoría de la información y la percepción estética* (Madrid, Ediciones Júcar, 1976.) es publicada en 1958, anterior a la aparición de los primeros gráficos de ordenador alrededor de 1960.

.69 Enrique Castaños Alés, “Los orígenes del arte cibernético en España. El seminario de Generación Automática de Formas Plásticas del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (1968-1973)” (Tesis - Universidad de Málaga, Facultad de Filosofía y Letras, 18-2-2000), 65, revisado el 02 de junio de 2011. <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/los-origenes-del-arte-cibernetico-en-espana-el-seminario-de-generacion-automatica-de-formas-plasticas-del-centro-de-calculo-de-la-universidad-de-madrid-19681973--0/>

.70 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 41-42. Max Bense introduce nuevos conceptos sobre la teoría de la información, la semiótica y la filosofía. Define la medida de orden como “redundancia” y el gasto material como “entropía”, términos ya tratados por Norbert Wiener. Bense utiliza por primera vez, el término Estética Informacional en su conferencia sobre “Estética Moderna” en 1957. En cambio, para Abraham Moles, la reflexión estética le lleva a reconocer la necesidad de superar una profunda escisión entre la teoría y la práctica artística producida desde principio del siglo XX, coincidiendo con el acercamiento de las vanguardias artísticas a la tecnología. Giannetti explica, que el arte deja de ser definido en términos de proporciones, simetrías y armonías, en cambio, enfatiza el contraste y la evasión de la norma.

belleza está supeditada al cálculo de probabilidades, es decir, la belleza ya no es un sentimiento, sus criterios son fundamentados en los valores que pueden calcularse por una máquina independiente de la opinión subjetiva personal.

El encuentro entre el artista y la tecnología conlleva cambios en la percepción como sugiere McLuhan, ya que el artista incita el descubrimiento de nuevas áreas de experiencia, expandiendo conocimientos y prácticas más allá de las habituales<sup>71</sup>. Al respecto, Eduardo Kac afirma que:

“En los años sesenta tuvo lugar a nivel mundial un desvío radical hacia el arte de telecomunicación, cuando los artistas privilegiaron la acción sobre el aura y el proceso sobre el producto.”<sup>72</sup>

El panorama artístico de los años sesenta y siguientes estuvo marcado principalmente por las tecnologías audiovisuales, en especial los grabadores de vídeo, los sintetizadores de vídeo, los satélites, la televisión por cable, etc. Ante esta novedad artística, tecnócratas como Moholy-Nagy abogaban la búsqueda de nuevas estéticas en el arte; obras basadas en inéditas posibilidades ofrecidas por éstos medios<sup>73</sup>. Inventar sería posible huyendo de la extendida estética cinematográfica.

La desmaterialización del objeto de arte y la inclusión tecnológica en los espacios de creación artística, de importante relevancia en la década de los sesenta, queda reflejada en la dimensión geográfica de tal acontecimiento<sup>74</sup>. Entre 1966 y 1968 los artistas argentinos Eduardo Costa, Marta Minujin y Roberto Jacoby crearon una serie de obras comunicacionales, apropiándose de los medios de comunicación de masas. En 1966, Eduardo Costa, Roberto Jacoby y Raúl Escari publican el manifiesto *Un arte de los medios de comunicación*, en el que proponen “asumir la característica última del medio: la desrealización de los objetos”<sup>75</sup>.

La década de los años sesenta es el período más comúnmente asociado a los orígenes de la colaboración interdisciplinaria como conocemos hoy en día. El mundo tenía sentimientos mezclados acerca de la tecnología: la NASA había llevado el primer hombre a la Luna mientras la guerra de Vietnam disponía de avanzadas máquinas de guerra y todo era emitido en directo con la televisión a color. Con este espíritu, los artistas comenzaron a intervenir y redirigir las nuevas tecnologías. Durante estos años,

---

.71 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 70.

.72 Ibídem., 70.

.73 Esta postura, es similar a la apoyada por Lewis Mumford, quien alega la oportunidad existente al apropiarse de la tecnología el artista y rehuir de la *hiperrealidad* (surgida de tecnologías fotográficas o vídeo televisivas), encontrando estéticas acordes a la época en que estas tecnologías aparecen.

.74 Normand Thériault, “EAT: le mariage heureux de l’art et de la technique,” *La Presse*, Montreal, octubre de 1968 o Elwin Porter, “Artists, Science, Industry join in new experiments for art and technology,” *The Key*, The Greater Miami Cultural Arts Center, 15 de octubre de 1968. Véase también Frank Popper, *From Technological To Virtual Art*, (Cambridge, MA: The MIT Press, 2007).

.75 Óscar Massotta, ed., *Happenings* (Buenos Aires: Jorge Álvarez, 1967), 119-122. Citado en Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 70-71.

numerosas exposiciones y formaciones artísticas tratan las tecnologías de comunicación de manera creativa y experimental, como es el caso de las performaces llevadas a cabo por E.A.T. (Experimentos en Arte y Tecnología)<sup>76</sup> que trataré con detenimiento en el siguiente epígrafe.

Entre 1966 y 1971 las colaboraciones entre artistas, ingenieros y científicos llegaron a su punto álgido. Los más representativos fueron Art and Technology (A&T) fundado por Los Ángeles County Museum of Art (LACMA), Artist Placement Group (APG) y Experiments in Art and Technology (E.A.T.). Aunque no son las únicas encontradas a lo largo de esos años, sí son las más relevantes<sup>77</sup>. Cada una de estas organizaciones abogaba por un espacio de encuentro y comunicación entre científicos o industrias y artistas, con acceso a las tecnologías de última generación, al conocimiento científico, los procesos de fabricación y la experiencia de estar sumergido en la cultura corporativa. Apoyaban la colaboración e intercambio de conocimiento que sería de beneficio mutuo tanto para científicos como artistas, bajo la premisa de generar un discurso creativo y trascender los límites de la práctica artística tradicional<sup>78</sup>. Es necesario, por tanto, analizar la estructura, organización y proyectos realizados en cada agrupación, lo que a continuación se presenta.

---

.76 Paz Tornero, “Innovación e Investigación Artística en la Era de la Información,” en *Investigación, Documentación e Innovación en el arte actual*, Vol. 1, (Madrid: Visión Libros, 2011), 9-41.

.77 Anónima, Pulsa, El Centro de Cálculo de la Universidad Complutense, Gruppo di ricerca cibernetica, Grupe Art et Informatique de Vincennes, Computer Technique Group, etc., son formaciones caracterizadas por su práctica artístico-tecnológica a lo largo de los años sesenta y setenta.

.78 Régine Debatty, et ál., *New Art/Science Affinities* (Pittsburgh, PA: Miller Gallery at Carnegie Mellon University + CMU STUDIO for Creative Inquiry, 2011), 8.

## 2.1 ART AND TECHNOLOGY (A&T)

Maurice Tuchman, comisario de arte moderno en Los Angeles County Museum of Art (LACMA) en California, anunció el proyecto Arte y Tecnología (A&T) en 1966. El mandato de este proyecto, situado en la periferia de las actividades del museo, fue promover el intercambio entre los artistas y el mundo empresarial. Tuchman seleccionó las empresas de California capaces de soportar proyectos artísticos. En 1967 contaban con 250 empresas con las que colaborar. De ellas, 37 respondieron a la solicitud y se comprometieron a contribuir en el programa. Después, contactó con distintos artistas americanos y europeos de todas las disciplinas (artes visuales, música, literatura, etc.), cuyas propuestas contenían más posibilidades de generar un diálogo productivo con la industria<sup>79</sup>.

Tuchman reconoció que la colaboración entre el artista y la industria no era un nuevo impulso en la historia del arte. Sus precedentes fueron los manifiestos de los futuristas italianos, los constructivistas rusos y muchos de los artistas de la Bauhaus. La necesidad de la reforma comercial de productos industriales, para crear nuevos productos en la sociedad y expresar originales ideas artísticas con los materiales que la industria sólo podría ofrecer, eran las preocupaciones de las escuelas de arte de aquel tiempo<sup>80</sup>.

En 1967 el sur de California estaba en auge y Los Ángeles era una ciudad apasionante que aspiraba a ser el centro del mundo del arte retando así a Nueva York. El comisario invitó a varios artistas a participar en el experimento acercándolos a otros de la costa oeste, como Claes Oldenburg, Andy Warhol y Robert Rauschenberg.

Los Ángeles era el lugar solicitado por las grandes empresas para la inversión en el desarrollo de nuevas tecnologías. Desde la Segunda Guerra Mundial, había acogido numerosos proyectos aeroespaciales y de defensa. Las corporaciones locales desarrollaban y fabricaban desde sondas lunares hasta armas de guerra pasando por los componentes utilizados en el módulo de aterrizaje lunar *Apolo II*. La ciudad era también el hogar, por supuesto, de la industria del entretenimiento y sus tecnologías asociadas, sin olvidar las grandes empresas WED (Disney) y Universal<sup>81</sup>.

---

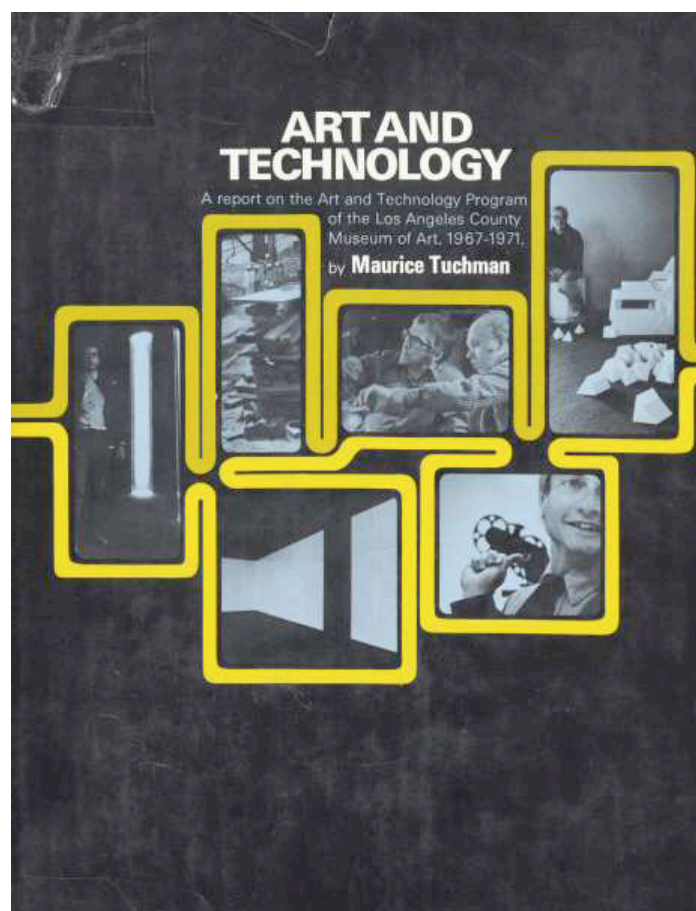
.79 Vincent Bonin, "Maurice Tuchman, A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art," Foundation Langlois, 2005, revisado el 13 de enero de 2012,

<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=706>.

.80 Tornero, "Innovación e Investigación Artística en la Era de la Información," 9-41.

.81 Maurice Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971* (Nueva York: Viking, 1971), 9. Gran parte de los argumentos desarrollados en este capítulo surgen de la lectura del libro de Tuchman, una fuente de vital importancia que no siempre ha sido tomada en cuenta en la elaboración historiográfica de las relaciones entre arte y ciencia.





Portada del libro escrito por Maurice Tuchman sobre la experiencia Art and Technology Program, 1971.

El propósito de la iniciativa A&T consistía en otorgar a los artistas doce semanas de estancia en las principales compañías tecnológicas e industriales de California. Muchas de sus obras finales fueron expuestas en Los Ángeles County Museum of Art en la primavera de 1970.

El proyecto defendía la necesidad de este tipo de prácticas innovadoras, afirmando que la mayor parte de movimientos artísticos desde 1910 habían dependido de materiales y procesos tecnológicos, asimilando cada vez más los avances científicos e industriales. Sin embargo, sólo en circunstancias aisladas, los artistas habían sido capaces de llevar a cabo ideas que implicaban el uso de tecnología pionera, consecuencia de la falta del apoyo necesario entre el artista y las instalaciones corporativas. El objetivo fue, por tanto, proporcionar el punto de encuentro necesario para algunos artistas contemporáneos con personal especializado y recursos tecnológicos<sup>82</sup>.

El esfuerzo requerido para poner en marcha el proyecto suponía la confianza en su perpetuidad; no sólo existía el interés de producir obras de arte, sino comenzar una alianza permanente entre ambos campos. Esta convicción era tal, que la necesidad de esta unión era uno de los problemas estéticos más urgentes a resolver en este periodo. Los numerosos debates entre las diversas empresas del territorio

---

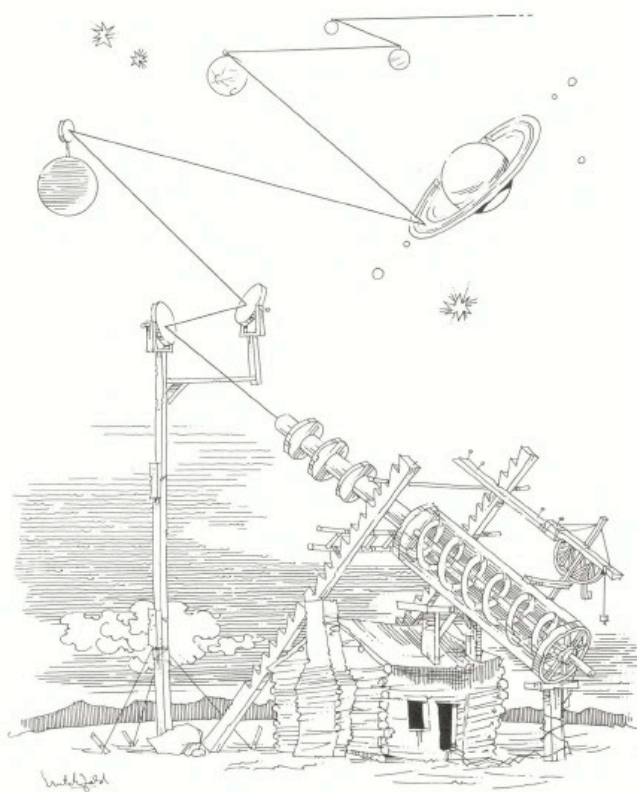
.82 Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 11.

californiano y la agrupación sirvieron para corroborar y afianzar la creencia que se tenía sobre las positivas aportaciones del artista a la empresa. El proyecto contaba con el apoyo y documentación del canal de televisión CBS, así como otros medios, lo cual sirvió de gancho de cara a la publicidad que las empresas obtenían.

Las industrias ubicadas principalmente en el sur de California fueron visitadas para solicitar su colaboración. En mayo de 1968 una lista preliminar de diez empresas debía hacerse pública. A partir de este momento, y a lo largo de 1968 y 1969, los artistas fueron contactados por el museo y se les pidió presentar los proyectos elegidos en base a su propuesta estética y viabilidad.

En esta colaboración se esperaba, además, obtener un incremento de los conocimientos técnicos, causa de la colaboración con el personal especialista de estas empresas, además del intercambio de experiencias y puntos de vista, lo que podría aportar muchísimo a la creatividad de estos técnicos<sup>83</sup>.

Las empresas implicadas contaban con la ventaja de disfrutar de gastos deducibles de impuestos: el tiempo de corporación de personal y materiales, además de recibir una obra de arte como parte de la colaboración.



Rockne Krebs y Hewlett-Packard Company. *Night Passage and Day Passage*, 1969. Dibujo de William Crutchfield.

---

.83 Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 11.



El consejo del Museo de Arte Contemporáneo patrocinó el proyecto en 1966 y duró hasta cinco años. David Antin, director de Art Gallery en la Universidad de California, San Diego, fue encargado de escribir un libro sobre el programa por la editorial Viking Press en 1968, lo que produjo una importante fuente de información sobre cuestiones técnicas e inquietudes artísticas. El Dr. Richard Feynman, profesor de física teórica en California Institute of Technology, desempeñó la función de consultor en la organización. Feynman se reunió con la mayoría de los artistas que participan en las áreas de tecnología más complicadas y actuó como intérprete y guía. Nina Kaiden Wright, Directora de Bellas Artes de Ruder y Finn, Inc., también actuó como consultora y ayudó a que el prestigioso Hudson Institute, innovador en estudios tecnológicos, fuera la empresa patrocinadora<sup>84</sup>.

Durante la vigencia de este programa, muchas personas colaboraron aconsejando a los artistas y los organizadores.

Sesenta y cuatro creadores estuvieron implicados en la elaboración de obras tecnológicamente arriesgadas, entre ellos: James Byars, John Chamberlain, Jean Dupuy, Oyvind Fahlstrom, Otto Piene, Rockne Krebs, Jackson MacLow, Tony Smith, Andy Warhol, Jesse Reichek, Newton Harrison, R. B. Kitaj, Roy Lichtenstein, Boyd Mefferd, Robert Morris, Robert Rauschenberg, Richard Serra, Walter de María y Robert Whitman.

La documentación de esta experiencia fue primordial para el proyecto; se realizó un documental de la exposición que se llevó a cabo en Osaka, Japón, en el pabellón americano de la Expo'70<sup>85</sup>, por las empresas Eric Saarinen & Associates y Container Corporation of America.

En mayo de 1968, IBM y American Cement Corporation firmaron los primeros contratos como participantes junto a los responsables de A&T. En octubre se anunció oficialmente el programa en prensa, con la cobertura del *New York Times* y *Los Ángeles Times*. Dos meses después ya existía una lista de las empresas implicadas:

#### PATROCINADORES PRINCIPALES

1. American Cement Corporation
2. Ampex Corporation
3. International Business Machines Corporation
4. Kaiser Steel Corporation
5. Litton Industries

---

<sup>84</sup> Véase la página Web del centro Hudson Institute, revisado el 14 de enero 2012, <http://www.hudson.org/>

<sup>85</sup> Feria mundial de 1970 celebrada por primera vez en Asia. Albergó 77 países. El tema de la exposición “Progreso y Armonía para la Humanidad” y el objetivo era mostrar las posibilidades de la tecnología moderna para crear una sociedad de alta calidad y la paz en todo el mundo.

6. Lockheed Aircraft Corporation
7. Teledyne. Inc.
8. The Garrett Corporation
9. Universal City Studios, Inc.
10. Wyle Laboratories

#### SPONSORS

1. Eldon Industries, Inc.
2. Hall Inc. Surgical Systems
3. Hewlett-Packard
4. Norris Industries Inc.
5. Philco-Ford Corporation
6. The Rand Corporation
7. TRW Systems

#### APOYO ECONÓMICO SPONSOR

1. Twentieth Century Fox Film Corporation

#### BENEFACTORES

1. Bank of America
2. North American Rockwell Corporation

En un período de más de dos años, desde finales de 1967 hasta 1970, se recibieron setenta y ocho propuestas de artistas que habían escuchado sobre el proyecto. Todas las solicitudes fueron cuidadosamente estudiadas e incluso algunas reconsideradas varias veces con diferentes empresas en mente. Finalmente ninguna fue aceptada. En general, las propuestas no invitadas eran realizadas por artistas relativamente desconocidos. Hubo un gran porcentaje de propuestas recibidas de parejas o grupos de artistas que deseaban trabajar juntos. También se dio una alta participación de mujeres artistas. Pocos ingenieros o científicos se animaron a enviar proyectos. Se evitó aprobar solicitudes que planteaban ideas demasiado diseñadas o pensadas de antemano<sup>86</sup>.

A continuación se analizan varias de las obras producidas durante los años activos del programa A&T.

---

<sup>86</sup> Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 19.

### 2.1.1. Robert Morris: el control ambiental de un espacio natural

Fue uno de los primeros artistas en acercarse al proyecto.<sup>87</sup> Existía un interés mutuo entre los organizadores y el propio artista para formar parte de esta aventura. A lo largo de más de dos años Morris tenía una idea específica en mente: quería trabajar con una compañía aeroespacial estudiando el funcionamiento del control medioambiental de los sistemas<sup>88</sup>. En septiembre de 1968, envió la siguiente propuesta: investigar sobre una situación ambiental con sistemas de control de temperatura y la utilización de dispositivos propios como generadores de calor y frío. Lo que se prevé no es una sala que aumenta o baja su temperatura, sino poder controlar áreas específicas en un determinado espacio natural. Se piensa también en la posibilidad de amplificar el sonido de éstos dispositivos para que afecte al cambio de temperatura, pero el principal interés es explorar los cambios locales dentro de una situación espacial determinada<sup>89</sup>.

Al tratar de localizar una empresa afín a los estudios de control de temperatura, se pensó en Litton Industries. Roy Ash, su presidente, había solicitado en el momento de la firma del contrato que la investigación se llevara a cabo en la división de sistema de datos de la empresa. El comienzo de este acuerdo fue algo tortuoso ya que el responsable de relaciones públicas de dicho departamento, Ralph Olivier, afirmaba que no podrían ayudar a desarrollar el proyecto de Morris. En cambio el artista, alentado por su voluntad y optimismo visitó las instalaciones el 29 de octubre.

El departamento sólo investigaba sobre el control de la temperatura mediante la humedad y cámaras de frío-calor, utilizado para comprobar la resistencia de los microcircuitos y otros componentes electrónicos pequeños. Morris sabía que estas investigaciones no serían de gran ayuda y necesitaba trabajar en un departamento donde la investigación se basara en el medio ambiente —es decir, en una escala relativa a las personas, no para las piezas de computadoras. La empresa trabajaba en este ámbito ya que recibía contratos generalmente militares, por tanto era difícil encontrar tiempo suficiente para emplearlo en el proyecto de Morris<sup>90</sup>.

---

.87 Cf. Maurice Berger, *Labyrinths: Robert Morris, Minimalism and the 1960s* (Nueva York: Harper & Row, 1989).

.88 El control medioambiental de los sistemas se refiere a cuestiones tales como el rendimiento básico del avión, la seguridad y fiabilidad, los subsistemas de aviones, el análisis y gestión de riesgos, factores clave del diseño; el suministro de aire, el control térmico y la presurización de la cabina de la tripulación y los pasajeros, la detección de humo y extinción de incendios, etc. Revisado el 14 de enero de 2012,

<http://academicearth.org/lectures/environmental-control-systems>

.89 Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 238.

.90 *Ibidem.*, 238.



El artista Robert Morris y Roy Ash, presidente de Litton Industries.

En la búsqueda por encontrar otros recursos tecnológicos y tal vez revisar su propuesta, el artista fue llevado a diversas empresas, intentos fallidos ya que Morris no quería modificar el proyecto. Lear Siegler Inc., una compañía especializada en aeronaves, había contactado con A&T para ofrecerse como sponsor principal y se pensó en dos de sus departamentos que pudieran alojar la idea de Morris. Ambas divisiones, además, estaban interesadas en colaborar con el artista.

Aunque debido a otros compromisos Morris no podía comenzar hasta el 1 de julio, en junio envió una descripción más detallada del proyecto:

- Lugar: Deseo hacer la instalación en una zona despoblada, cualquier tipo de paisaje es aceptado y se requiere la disposición de una milla cuadrada en la que trabajar.
- Estudios preliminares: Consiste en grabar algunos procesos ecológicos en el lugar elegido; cambios de temperatura, precipitaciones, viento, etc.
- Tecnología: Instalación de aire acondicionado y calentadores bajo el suelo con salida al exterior, mediante el uso de piedras de fibra de vidrio, rocas heladas, el viento caliente que sale de un árbol, etc., esta decoración será la interfaz utilizada entre la tecnología y la naturaleza.

- Documentos adicionales: Rodar dos películas desde un helicóptero atravesando la zona y con una altura constante. Una película en color y la otra utilizando el espectro infrarrojo (después instalar toda la tecnología en la zona elegida). Existe la posibilidad de adaptar el proyecto para su exhibición en el museo, presentando estas películas.

El 3 de julio, Morris visitó de nuevo las dos divisiones de Lear Siegler Inc., guiado por George Moak de la administración general de oficinas. Morris alquiló una casa en Balboa, no lejos de Hokanson División, lugar en el que varias veces había tratado de encontrar algún ingeniero o científico que pudiera estar investigando sobre los controles del medio ambiente o la conductividad de metales y otros materiales, o al menos alguien interesado a nivel teórico en su concepto. Después de tres semanas, Morris finalmente encontró a William S. McKinney, director de ingenieros, que expresó su interés en la propuesta.

Mientras tanto, había hecho averiguaciones y localiza finalmente un lugar disponible para instalar la obra; un rancho de ganado en Irvine, cerca de Balboa, propiedad de Sr. y Sra. Richard O'Neill, coleccionistas de arte.

Morris tuvo que salir para Europa en julio y no podía regresar hasta diciembre, sin embargo, envió a William McKinney dibujos, planos y diagramas del equipamiento necesario, así como un mapa del rancho<sup>91</sup>. McKinney comunicó varias semanas más tarde que no estaría disponible. Después de este suceso, contactar con el científico resultó imposible. George Moak responsable de la oficina central llamó para comunicar que la empresa quería retirar su apoyo, alegando que McKinney había sido asignado en un proyecto de ingeniería de alta prioridad y no sería capaz de ayudar al artista. Más tarde, admitió con franqueza que no había nadie con suficiente “imaginación” para lidiar con el proyecto de Morris. Estando la colaboración al borde del colapso, se invitó a Moak a una reunión en museo donde manifestó que la principal preocupación de la compañía era el elevado gasto del proyecto, que incluía el alquiler de un helicóptero, las cámaras de cine, la instalación del equipo, etc. Las negociaciones fueron inútiles y la colaboración terminó abruptamente.

---

<sup>91</sup> Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 239.

## 2.1.2. Robert Rauschenberg: la reproducción de la naturaleza

En septiembre de 1968 Robert Rauschenberg comenzó a trabajar con la empresa Teledyne Technologies<sup>92</sup>. Ha sido quizá el proyecto más largo del programa A&T, caracterizado por breves momentos de intensa interacción entre Robert y el personal Teledyne (sobre todo Frank LaHaye, vicepresidente de la empresa y Lewis Ellmore, director de Programas Especiales) y largos períodos de inactividad o desarrollo de la obra por parte de la empresa en ausencia del artista. La razón de esta lenta evolución no fue debido a la falta de entusiasmo por parte de las personas involucradas. Desde el principio, el equipo de Teledyne estaba ansioso por trabajar con Rauschenberg y su propuesta. En una serie de reuniones durante la visita inicial de Rauschenberg en 1968, el artista se presentó a varios de los principales ejecutivos en la sede de Teledyne, los cuales ya conocían su obra. En este momento la empresa acordó aceptarlo en residencia.

El artista no disponía de una idea clara sobre el proyecto que quería elaborar, pero su tesis se basó en la defensa de que “el arte es creativo” y los nuevos avances tecnológicos debían ser explorados<sup>93</sup>. En diciembre del mismo año, parte del equipo de Teledyne, encargado en definir la colaboración con el artista, se desplazó a su estudio en Nueva York. Visitó el Museo de Arte Moderno para ver la obra expuesta titulada *Soundings* y allí se reanudó el debate de la propuesta. Ellmore expresó en diversas cartas que las reuniones eran informales y un verdadero placer.

Se consideró trabajar en una obra de tres dimensiones; una instalación compuesta por una máquina de circuito cerrado que generaba corrientes de aire y se estudió cómo materializar y visualizar estas fuerzas eólicas que servirían, además, para activar y regular el funcionamiento de la pieza.

Según el relato del propio artista, estaba tendido en la playa cuando se le ocurrió espontáneamente utilizar arena y reproducir la peculiar actividad que se crea en el Parque Nacional Yellowstone, denominada *Fountain Paint Pot* y de gran interés turístico<sup>94</sup>.

---

.92 Joseph Branden, *Random Order. Robert Rauschenberg and the Neo-Avant-Garde* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2003). La empresa se dedicaba a la fabricación de sistemas electrónicos y de instrumentación, incluyendo la electrónica aeroespacial y de defensa, el control de instrumentación para aplicaciones marinas y del medio ambiente, los sistemas de ingeniería para la defensa, el espacio, las aplicaciones ambientales y nucleares. Revisado el 14 de enero de 2012, <http://www.teledyne.com/>

.93 Lewis Ellmore redacta este suceso en una carta escrita el 20 de noviembre de 1970. Véase en Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 279.

.94 *Paint Pot*, traducido al Español como “bote de pintura”, es un manantial de agua caliente que expulsa gases y produce burbujas en la superficie, y diversos colores (amarillo, rojo y marrón) debido a la oxidación del hierro en el barro.





Imágenes de *Fountain Paint Pot*, en el Parque Nacional Yellowstone.

El artista expresó esta idea a Ellmore y los ingenieros de Teledyne comenzaron a investigar la viabilidad de la activación del lodo por ondas sonoras. El mecanismo visual e interactivo elegido por el artista fue un gran tanque de líquido viscoso a través del cual un gas sería puesto en libertad. El control de tal liberación era regido por la detección y el procesamiento de algunos elementos del medio ambiente del espacio expositivo.

El primer modelo se terminó en enero de 1970 y funcionó de manera satisfactoria. Sin embargo, debido a los retrasos en la obtención de los materiales necesarios para la fabricación de una versión a gran escala, la obra no fue expuesta en Expo'70.

La presión por concluir la obra a tiempo y la construcción del prototipo sirvió para esclarecer varios problemas en el diseño mecánico que fueron finalmente resueltos.



Robert Rauschenberg con ingenieros de Teledyne analizando el funcionamiento del prototipo, 1970.



Un detalle de la pieza *Mud-Muse* en funcionamiento, 1970.

Las etapas finales del proyecto se llevaron a cabo en diciembre de 1970, cuando las válvulas se instalan y funcionan correctamente y se termina todo el sistema electrónico. En ese momento, Rauschenberg quiere añadir sonido a la obra, una combinación de confusos e incoherentes ruidos; de procedencia humana y otros sonidos de la naturaleza. Éstos se incorporaron en el sistema para interactuar con la acción aleatoria del lodo controlado por los micrófonos situados en diversas partes de la sala de exposición.



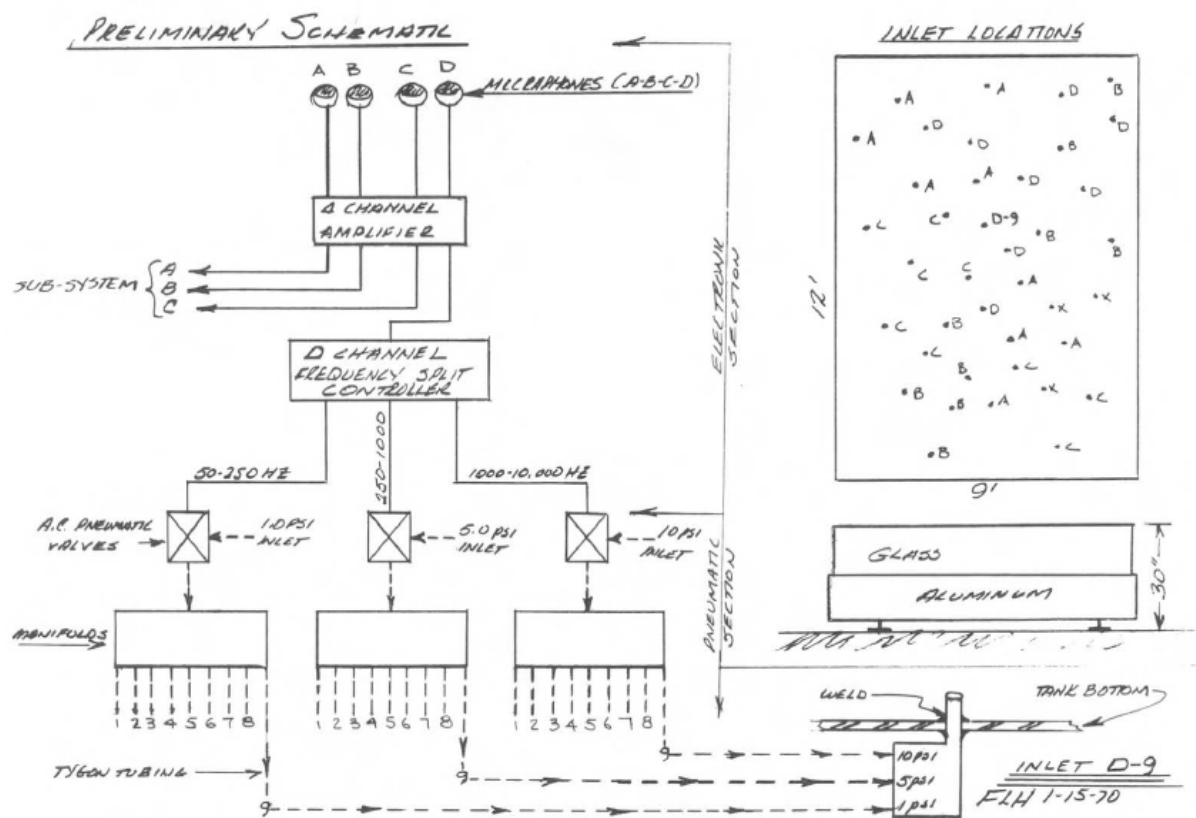
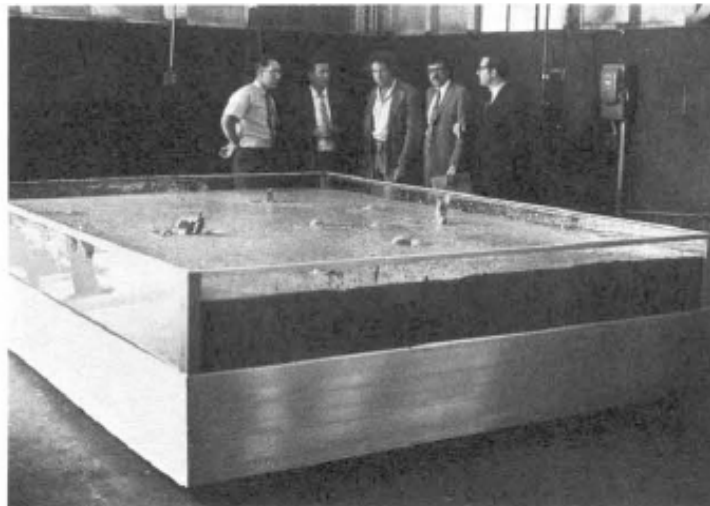
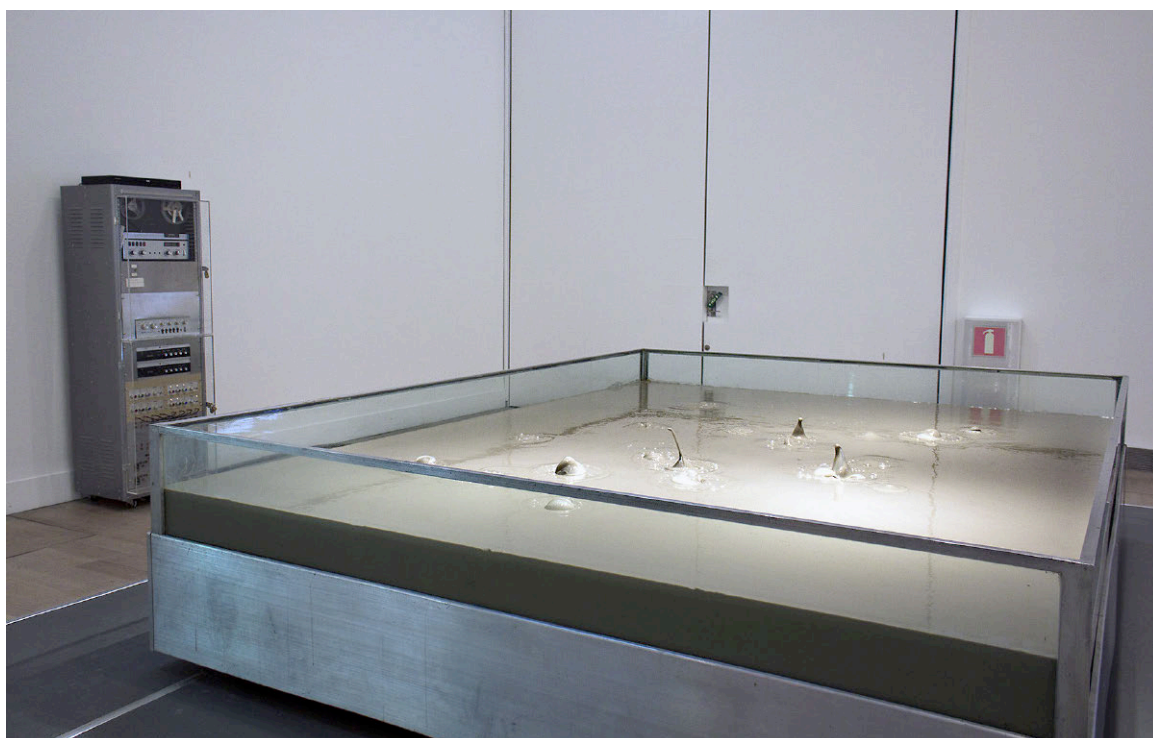


Diagrama de funcionamiento de la obra *Mud-Muse*, 1970.



Pieza finalizada. Robert Rauschenberg, *Mud-Muse*, 1970.



Ambas fotografías corresponden a la obra de Robert Rauschenberg, *Mud-Muse*, sin sonido. En la exposición *EXPLOSION! Painting as Action*. The Modern Museum en Suecia, Estocolmo. Julio de 2012.

Una vez finalizada la obra, Rauschenberg afirmó que la relación del artista con la tecnología tendía a una exploración en la mayoría de los casos. O incluso, suponía una ejecución simplista y primitiva. Como la mayor de innovadoras manifestaciones artísticas, es un comienzo y no se deben esperar obras de formas sofisticadas capaces de hacerse realidad en una noche. Pero uno de los grandes problemas es a nivel social: la seducción de la industria al propio artista, ya que es atraído por las maravillas de la ciencia que son en realidad útiles para los científicos y para la industria, pero donde el concepto *arte* no aparece. El artista es visto como un fenómeno romántico. Rauschenberg añade que:

“La emoción de hacer otro dólar nos ha llevado tan lejos de nuestras vidas y en un sentido real de lo que la tecnología es y lo que significa para nosotros; lo que sus influencias son. Estamos tan ocupados en los progresos, que hemos perdido todo sentido de realidad o necesidad para ello. [...] Usted estaba hablando sobre el hecho de que la industria necesita una conciencia y me parece que el artista es la única persona que contratar, porque casi todo el resto de profesionales en el mundo están ya atrapados y el artista es el último *freelance* profesional. La razón por la cual él no está involucrado, no ha estado involucrado, se debe a que hace frente a la totalidad en lugar de la especialización. El/ella trata con lo intangible. [...] Estamos sufriendo una resaca con la tecnología de manera seria. Tomándola abstractamente. [...] Creo que todavía somos medievales acerca de los usos de la misma. La actual aplicación de la tecnología es el lado soleado de la brujería.”<sup>95</sup>

### 2.1.3. Andy Warhol: la máquina de lluvia

A finales de 1968 varias de las empresas afiliadas a A&T producían y/o utilizaban equipos láser y por lo tanto existía la posibilidad de experimentar con la holografía. Además, habían recibido varias propuestas de jóvenes artistas que querían trabajar con éstas compañías, pero sus proyectos se enfocaban demasiado en el proceso técnico.

Maurice Tuchman desde hacía algún tiempo, había pensado que Andy Warhol podría innovar utilizando este medio. En febrero de 1969, Warhol visitó Los Ángeles durante varios días y se reunió con varios ingenieros.<sup>96</sup> Había mostrado interés en trabajar con imágenes 3-D. En ese momento, Bruce Nauman exponía sus autoretratos en la galería Nicholas Wilder y varios miembros de A&T fueron a visitarla acompañados por Warhol. Esta exposición sirvió como punto de referencia en el trabajo que el artista quería producir<sup>97</sup>.

Antes de volver a Nueva York, Warhol mostró interés por trabajar con la compañía Ampex's Redwood

---

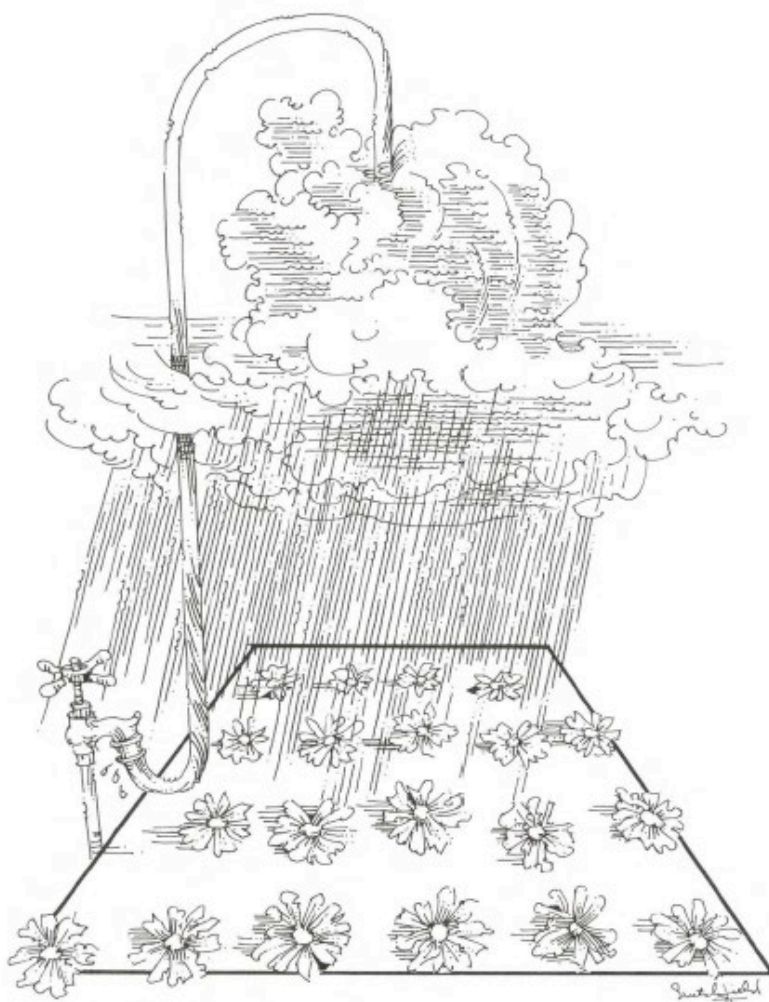
<sup>95</sup> Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 285.

<sup>96</sup> Annette Michelson, *Andy Warhol* (Cambridge: The MIT Press, 2001).

<sup>97</sup> Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 330.

City encargada de crear sistemas de grabación fotográfica, sistemas de almacenamiento de datos, láseres, microfichas, sistemas de grabación digital, electroóptica, modulación, holografía, etc.

En abril de 1969, parte del equipo A&T visitó estudio de Andy en el que encontró una serie de maquetas que simulaban imágenes 3-D. Una de ellas contenía pequeñas partículas de polietileno, flotando y girando con movimiento circular gracias a unos sopladores de aire que representaban copos de nieve. También había una máquina de “hacer lluvia”, un sistema de bombeo a través del cual el agua que circulaba caía por pequeñas aberturas a una superficie cubierta por hierba. La lluvia disponía de una fuente de luz para simular un efecto de cuentas brillantes. También había una máquina de viento; una caja de madera que contenía un soplador de aire. Cada una de estas construcciones estaba concebida para ser acompañada por una imagen 3-D. Detrás de máquina de lluvia, por ejemplo, había pensado añadir un holograma o pantalla de vídeo.



Andy Warhol y Cowles Communications, Inc, 1969. Dibujo de William Crutchfield.



Cuando se encontró preparado para comenzar el proyecto, la única empresa que podía ofrecer la construcción de una pantalla holográfica era Hewlett-Packard pero ya estaba comprometida con el artista Rockne Krebs. Incluso Hewlett-Packard no era capaz de proporcionar los hologramas a la escala que Warhol solicitaba, así que el artista comenzó a investigar otros procesos para sustituir la holografía sin perder la idea de las imágenes en 3-D.

En junio de 1969 se trabajó en un estilo de técnicas de impresión 3-D a cargo de Hal Glicksman<sup>98</sup>. El primer proceso comercial llamado *PID-Impresión en Dimensión* fue desarrollado por un inventor de Los Ángeles llamado Sam Leach.

La imagen se imprime en la parte trasera de un plástico denominado lenticular. Este material era fabricado por la empresa Rowland, Inc., que además producían un plástico especial, *Rowlux*, que permitía dar profundidad a los dibujos impresos. Aunque ellos no elaboraban la impresión de los mismos sobre el plástico, el proceso *Rowlux* era bastante caro y más dadas las dimensiones requeridas por el artista. Finalmente se encontró una empresa, Cowles Communications, donde su técnica especial *Visual Pana Graphics* permitía la fabricación de éstas imágenes abaratando el precio considerablemente.

En agosto, cuando la colaboración se hizo oficial, el artista pidió usar flores para fotografiarlas y repetirlas en serie. Se tomaron fotografías de flores de colores de plástico sobre césped artificial. La obra fue construida en Nueva York y transportada a Osaka para la Expo'70 y a Los Ángeles para la muestra en LACMA<sup>99</sup>.

---

.98 Curador invitado en Los Angeles County Museum of Art para la exposición de proyectos A&T de 1969. Revisado el 20 de enero de 2012, <http://percept.home.cyberverse.com/percept/halresume.html>.

.99 Página web de la galería Rabih Hage, revisado el 20 de enero de 2012, <http://www.rabih-hage.com/?q=node/93>.

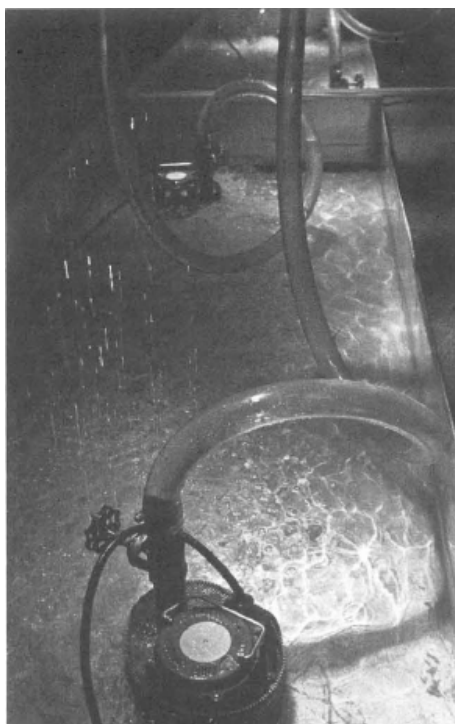


Andy Warhol observando las impresiones 3-D de *Rain Machine*, 1969.

Cowles Communications, Inc. se comprometió a cubrir los gastos y asumir las reproducciones 3-D. En noviembre de 1969, hubo de nuevo otra reunión en Nueva York. Se decidió sobre la instalación final de las piezas y Warhol dibujó varias disposiciones posibles de los paneles 3-D. El otro factor importante discutido en la reunión incluía la máquina de lluvia. Warhol estaba a favor de la idea de construir dos capas paralelas de agua en lugar de crear una sola pantalla. Se le ocurrió en este momento que le gustaba la idea de mostrar el mecanismo que activaba la lluvia y no encerrarlo a través de las tuberías y estructuras de madera, tal y como lo había dibujado en un modelo previo. Quería, por lo tanto, una instalación “desnuda”, una estructura sin adornos. Su idea original era ver las imágenes 3-D a través del agua para producir un efecto “fantasma”. Sin embargo, la realidad fue distinta; no se produjo tal visión fantasmal<sup>100</sup>. Al igual que otros proyectos artísticos, el de Warhol necesitaba estar listo a tiempo para la Expo’70, así que, pese a no conseguir los objetivos estéticos deseados comenzaron a trabajar en el boceto final.

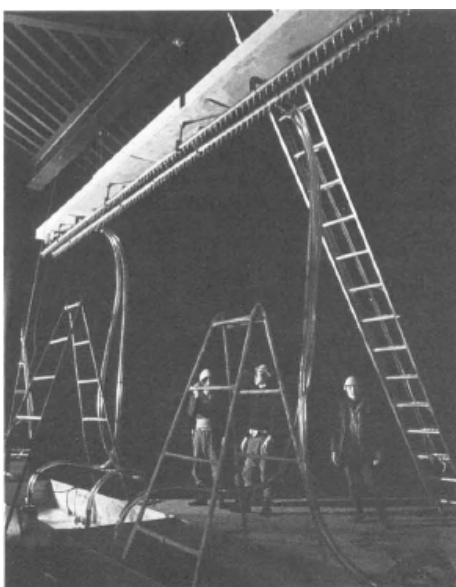
---

<sup>100</sup> Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 35.



Andy Warhol, *Rain Machine*, 1969.

La operación de toda la instalación en el Pabellón de EE.UU. se caracterizó por una sensación de crisis y hubo momentos en que la pieza parecía simplemente estar destinada al fracaso. Al final, de alguna manera, llegó a funcionar. Muchos de los artistas que estaban allí instalando sus propias obras, afirmaron que la de Warhol fue de las más atractivas de la exposición debido a su extrañeza y cualidad excéntrica<sup>101</sup>.



Montaje de la instalación *Rain Machine*, 1970.

---

.101 Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 35.

## 2.2. ARTIST PLACEMENT GROUP

Emergió en el Londres de los años sesenta<sup>102</sup>. La organización buscó recolocar el papel del artista en el contexto social, incluyendo la política y el comercio<sup>103</sup>. Se centró, sobre todo, en el análisis teórico dirigido a la creación de obras artísticas de nueva tendencia; la inclusión de herramientas tecnológicas con fines artísticos. Los artistas John y Barbara Steveni, Jeffrey Shaw y Barry Flanagan fueron los miembros fundadores, a los que se unieron poco después David Hall y Brisley Stuart. El grupo surgió en medio de una década optimista, en el momento en que se creía que los individuos y grupos pequeños podrían establecer alternativas viables a las instituciones existentes o tal vez serían capaces de subvertirlas instalándose en ellas. Sin embargo, esta formación no destaca en términos de la contracultura de los sesenta. Se refiere más bien al concepto de una previsión de la sociedad post-industrial de los escritos del sociólogo Daniel Bell: el agotamiento de las ideologías políticas, el cambio de una producción de bienes a una economía de servicios, la preeminencia de la clase profesional y técnica, la centralidad del conocimiento teórico como fuente de innovación y de la formulación de políticas, el control de la tecnología y la creación de la nueva “tecnología intelectual”<sup>104</sup>. Sin olvidar la defensa a favor de posicionar al artista como generador de un efecto positivo en la industria a través de su creatividad inherente<sup>105</sup>.

Las raíces de Artist Placement Group se encuentran en Fluxus. Steveni participaba activamente en los círculos de Fluxus y una noche cuando ella estaba recorriendo las fábricas de Londres en busca de algunos materiales necesarios para una exposición, pensó que en vez de recoger los residuos industriales los artistas debían estar dentro de la fábricas y trabajar en los sistemas de producción. El grupo tomó como lema principal la propuesta de Rauschenberg “El contexto es la mitad del trabajo”. Con esto se busca replantear la relación de patronazgo tradicional, con el objetivo de integrar a los artistas en un papel participativo en materia de negocios y toma de decisiones en las organizaciones de acogida<sup>106</sup>.

A mediados de los años sesenta se dio una creciente interacción entre el arte y la tecnología, los artistas y la industria. Esto causó algunos problemas entre los miembros del grupo, ya que muchas de las dificultades iniciales de los artistas en comunicar sus objetivos derivaron de conceptos sobre

---

.102 John Walker, “APG: the individual and the organization, a decade of conceptual engineering,” *Studio International* 191, no. 980 (Marzo-Abril 1976): 162.

.103 Ibídem.

.104 Ibídem. Véase también Daniel Bell, *The Cultural Contradictions of Capitalism* (Nueva York: BasicBooks, 1996).

.105 Peter Eleey, “Context is half the work,” *Frieze* 111 (Noviembre-Diciembre 2007), páginas no numeradas. Revisado el 20 de enero de 2012, [http://www.frieze.com/issue/article/context\\_is\\_half\\_the\\_work/](http://www.frieze.com/issue/article/context_is_half_the_work/)

.106 Julia Bryan-Wilson, *Art Workers: Radical Practice in the Vietnam War Era* (Berkeley: University of California Press, 2009).



arte tecnológico que eran erróneos. Además, querían implantar nuevas formas de mecenazgo con las industrias.

En los últimos años su energía se trasladó hacia contextos más políticos, hacia los departamentos de gobierno. Una razón para este cambio fue la imposibilidad de soportar la tensión de aquellas largas negociaciones con las empresas privadas y el gobierno para favorecer su presencia creativa en la sociedad<sup>107</sup>. Pretendían repensar el rol del artista en la sociedad, posicionándolo dentro de los centros de poder con la finalidad de activar un cambio social<sup>108</sup>.



Reunión de APG en Documenta VI, Kassel, 1977. John Latham (centro) y Joseph Beuys (con sombrero).

Como Latham y Steveni describieron en una retrospectiva en 1990 “la condición del artista dentro de las organizaciones necesariamente debe estar en línea con aquellos profesionales comprometidos que trabajan en ellas.”<sup>109</sup> Esta afirmación fue rebatida por un conocido funcionario de IBM, quien respondió “si este grupo está haciendo lo que creo que está haciendo, yo no aconsejaría a mi empresa tener nada que ver con vosotros. Y si no es así, no vale la pena tenerlos en cuenta de todos modos.”<sup>110</sup> La biografía artística de Artist Placement Group es esporádica. El grupo desarrolló proyectos cada vez que era posible la financiación; escultura, cine, fotografía, etc., pero los artistas esperaban entrar en organizaciones sin ninguna idea preconcebida acerca de los resultados finales, creando trabajos

---

.107 Walker, “APG: the individual and the organisation, a decade of conceptual engineering,” 171.

.108 John Walker, *Glossary of Art, Architecture and Design since 1945* (Londres: Library Association Publishing, 1992), 40.

.109 Eleeey, “Context is half the work,” páginas no numeradas.

.110 Ibídem.

como respuesta a los contextos específicos encontrados<sup>111</sup>.

En 1971 tuvo lugar una importante exposición de A&T en la galería Hayward en Londres y otros muchos espectáculos y reuniones públicas se llevaron a cabo en Gran Bretaña y en Europa durante los años setenta. Sus actividades, que han suscitado numerosas críticas negativas en la prensa artística, dieron lugar a una serie de prácticas exitosas, lo que finalmente produjo un cambio en el papel del artista en la escena británica<sup>112</sup>.



Instalación de APG organizada por Hayward Gallery, Londres 1971-2.

La formación ha sido una organización específicamente preocupada por el futuro en lugar del presente o del pasado mediante la creación y actuación de una especie de unidad de investigación y desarrollo en el campo del arte. En su preocupación por el futuro, por estar a la vanguardia del pensamiento actual, el grupo impulsa el concepto de “vanguardia” entendido como el emplazamiento del artista en ámbitos políticos.

En 1969 la artista Garth Evans se encarga de la primera colaboración industrial con British Steel Corporation<sup>113</sup>. Colabora en Port Talbot, un complejo de acero de gran producción en el Reino Unido, lo que culmina en un importante artículo sobre el hierro y el acero<sup>114</sup>.

---

.111 Walker, *Glossary of Art, Architecture and Design since 1945*, 40.

.112 Ibídem.

.113 British Steel Corporation se estableció bajo la Ley del Hierro y el Acero de 1967, que corresponde a la unión de las catorce empresas de acero más importantes de Inglaterra. Cf. “History of British Steel,” revisado el 20 de enero de 2012, [http://www.tatasteeleurope.com/file\\_source/StaticFiles/Corporate/History\\_BS.pdf](http://www.tatasteeleurope.com/file_source/StaticFiles/Corporate/History_BS.pdf).

.114 Barbara Steveni, “Organisation and Imagination (formerly APG, the Artist Placement Group),” *Seconds* 8, no. 4 (2008), páginas no numeradas, revisado el 20 de enero de 2012,

<http://www.slashseconds.org/issues/002/004/articles/bsteveni2/index.php>.

En 1972, después de comenzar bastantes colaboraciones con distintas empresas británicas, Barbara Steveni negocia el *Memorandum Whitehall* con el gobierno del Reino Unido. Demanda el apoyo necesario para introducir al artista en las instituciones gubernamentales, lo que deriva en el nombramiento de Roger Coward, tres años más tarde, dentro del primer gobierno y su vinculación al Departamento de Medio Ambiente en Birmingham. Se traslada con un equipo de actores y utiliza el cine para permitir a los residentes responder directamente sobre las propuestas del departamento<sup>115</sup>. La preocupación de la agrupación ante el cometido del artista fue tal, que en 1977 organizó una serie de seminarios en el Royal College of Art, Riverside Studios y la galería Whitechapel Art. Parte de estos contenidos continuaron en debate junto al artista Joseph Beuys en la Documenta 6 de Kassel, donde se trató con especial interés la función del artista dentro de las instituciones de gobierno. Es en este periodo cuando algunos miembros comienzan a reunirse con políticos del gobierno alemán, intentando convencerles de las ventajas de la contratación de artistas como parte de la plantilla política. En los sucesivos años, la lucha que mantiene la organización comienza a dar sus frutos; Artist Placement Group es invitado por Sir Reginald Hibbert de la embajada británica en París para introducir la idea en Francia. También hay que tener en cuenta la reunión con artistas holandeses y los miembros del gobierno regional en el Apollohuis en Eindhoven. Éstas y otras reuniones derivan en el programa piloto, establecido por Barbara Steveni y Tresilian Nicholas, y financiado por la Comunidad Económica Europea en 1985. Dicho programa alberga la difusión del proyecto ideológico en toda Europa. Más tarde, el nombre de la formación es modificado por O+I (Organización e Imaginación) y Barbara Steveni actúa como una artista independiente encargada en consultoría internacional e investigación, estableciendo una red europea en la que volver a posicionar al artista en el proceso de toma de decisiones de gobierno, el comercio y el sector académico<sup>116</sup>.

Otra notable agrupación fundada por los ingenieros Billy Klüver y Fred Waldhauer, los artista Robert Rauschenberg y Robert Whitman, Experiments in Art and Technology (E.A.T.), organizó en 1966 el evento *9 Evenings: Theatre and Engineering* en la que John Cage formaba parte afirmando que el ingeniero creaba separado del artista causa de su alto conocimiento especializado. Klüver, por su parte, denunciaba la restringida mirada del ingeniero al relacionarse con el mundo<sup>117</sup>. La pretensión de este colectivo fue mitigar las diferencias entre disciplinas y facilitar la colaboración entre artistas e ingenieros. Los científicos de los Laboratorios Bell Max Mathews, John Pierce y F. Richard Moore, sentaron las bases para los avances de importantes desarrollos en los orígenes de la música por

---

.115 Barbara Steveni, "Organisation and Imagination (formerly APG, the Artist Placement Group)."

.116 Ibídem.

.117 Jill Scott, ed., *Artists in Labs. Processes of Inquiry* (Viena: Springer-Verlag, 2006), 8.

ordenador y sistemas de composición del lenguaje en la década de los sesenta y setenta. Mientras que Kenneth Knowlton, A. Michael Noll y Manfred Mathews realizaban los primeros experimentos en gráficos por ordenador. Max Mathews añadió músicos a su departamento de ingeniería, siendo James Tenney el primer compositor en incorporarse al equipo y más tarde el músico francés Jean-Claude Risset. Pierre Boulez fue el primer artista que visitó los Laboratorios Bell como artista en residencia<sup>118</sup>.

Bill Klüver creía en la idea de una colaboración equivalente entre artistas e ingenieros en cuyas reuniones además de beneficiarse ambos profesionales lo haría también la sociedad. La agrupación tenía como objetivos promover información técnica, ayuda técnica y facilitar la oportunidad de colaboración entre artistas e ingenieros para desarrollar nueva tecnología en un contexto meramente artístico y creativo. Las actividades realizadas contemplaban reuniones semanales, boletines de noticias, conferencias científicas para artistas, exposiciones, visitas a laboratorios industriales, etc. En 1969 más de 2.000 artistas y 2.000 ingenieros eran miembros de E.A.T.<sup>119</sup>

“El artista es una fuerza positiva en la percepción de cómo la tecnología puede ser traducida a los nuevos entornos para satisfacer las necesidades, proporcionar variedad y enriquecimiento en la vida. Él puede ser el único que puede superar los prejuicios culturales y tratar con los individuos de una cultura con sus propios terminos.”<sup>120</sup>

---

.118 Craig Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program* (Cambridge, MA y Londres: The MIT Press, 1999), 9.

.119 *E.A.T. News* 1, no. 1-4 y 2, no 1. Enero 15, 1967 y Marzo 18, 1968.

.120 Cita de Billy Klüver en Debatty, et ál., *New Art/Science Affinities*, 8.



# E.A.T. NEWS

Volume 1, No. 1

January 15, 1967

E.A.T. NEWS is designed to reach everyone interested in the activities of Experiments in Art and Technology, Inc. (E.A.T.). As you probably know, E.A.T. was formed out of the collaborative effort between artists, engineers and sponsors that resulted in "9 Evenings of Theater and Engineering" at the Armory last October. During the work for the "9 Evenings" it became clear to everyone that if a useful artist - engineer relationship is to be achieved, a major effort must be made to set up the physical conditions for this to happen. The worlds of the artist and the engineer are simply too different for a working relationship to develop purely out of the artist's desire for contact. We also felt strongly that the collaboration can only be fruitful if the artist's environment is not drastically changed, if the contact with the engineers rapidly results in a practical working situation and if the possibility to work with a professional engineer is open to every artist who wishes to do so. This first issue of E.A.T. NEWS describes what we plan to do with E.A.T. and how we hope it will function. The setting up of a practical organization like E.A.T. will necessarily rely on the experience derived during the formative period. The thought behind E.A.T. is that the organization should be generous, adaptable and helpful.

This first issue of E.A.T. NEWS contains a description of the proposed purpose and function of E.A.T., a list of those who are contributing their time and effort to organize E.A.T., the equipment, built originally for "9 Evenings" and which has a use that far exceeds these performances, will be in part described, a report on the recruiting of engineers from other industries, a report from the meeting at the Central Plaza and a description of our immediate plans for a place in New York.

This issue will necessarily be somewhat crammed with facts. In the future, we hope that E.A.T. NEWS will find a more organic form. For instance, in the next issue Cecil Coker will describe some of the engineering experiences from "9 Evenings" which we believe are of general interest to collaborative efforts elsewhere.

*E.A.T. News* 1, no. 1-4 y 2, no. 1. En los archivos de la biblioteca de la Universidad de Harvard.

### 3. ARTE, TECNOLOGÍA Y CIENCIA DURANTE LOS AÑOS SESENTA: LA EXPERIMENTACIÓN TECNOLÓGICA COMO BASE DEL PROCESO ARTÍSTICO

En su última aparición pública, el artista Marcel Duchamp “interpretó” el papel de maestro de ajedrez la noche del 5 de Marzo de 1968 en el teatro Ryerson de Toronto, Canadá. Su compañero de partida fue John Cage. En la performance participaron los compositores John Cage, quien concibió la obra, David Behrman, Gordon Mumma, David Tudor y Lowell Merlin Cross, inventor del láser moderno en 1969, quien diseñó y construyó el tablero de ajedrez electrónico<sup>121</sup>. Cage y Duchamp jugaron al ajedrez en medio del escenario y los movimientos de la partida dieron lugar a la selección de fuentes de sonido y su distribución espacial en la sala, convirtiendo el tablero en un instrumento electroacústico. Cross basó su diseño en fotoresistores o fotocélulas que condicionaban el sonido emitido ya que dependía de la ocupación y la no-ocupación de cada ficha apoyada encima de cada uno de los 64 fotoresistores distribuidos por el tablero<sup>122</sup>. El uso éstos sensores exigía que la superficie estuviera bajo una potente fuente de iluminación, la cual resaltaba a los protagonistas sentados en el centro del escenario.

Cage tituló la pieza *Reunión*, porque esperaba reunir artistas con los que había tenido alguna relación en el pasado. Él y Duchamp jugaron al ajedrez creando sonido con cada movimiento. El público que observaba la partida los escuchaba, y su distribución por el teatro era totalmente aleatoria.

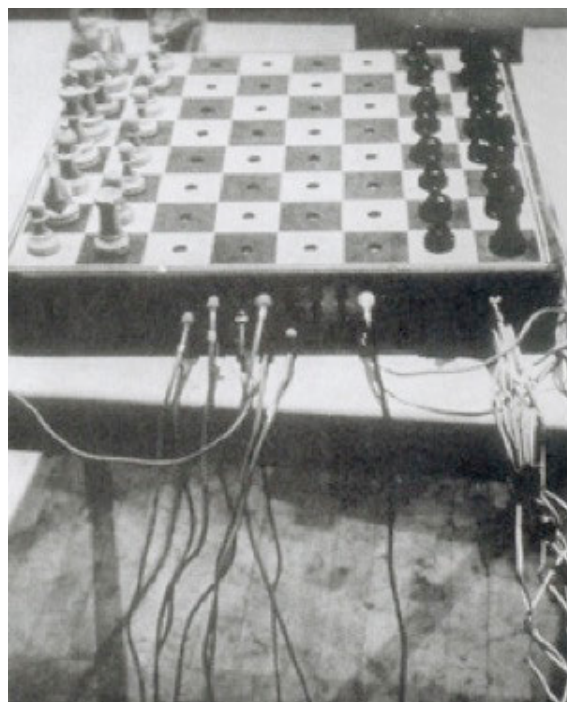
La pieza no funcionaba hasta mover las fichas ya que los dos pares de filas a cada lado, donde las piezas de ajedrez se colocan antes del inicio de la partida, estaban “desconectadas”, es decir, no pasaba ninguna señal o dato. La complejidad del sonido emitido aumentaba cuando la primera parte del juego avanzaba, luego disminuía a medida que quedaban menos piezas sobre el tablero y Cage quiso que Cross instalara micrófonos de contacto internos para que el público escuchara el movimiento físico de las piezas sobre el tablero<sup>123</sup>. Además, instaló un monitor monocromático y otro de color que mostraban imágenes osciloscópicas producto de la monitorización visual de algunos sonidos originados por los jugadores al mover las fichas.

---

.121 Lowell Cross, “Reunion: John Cage, Marcel Duchamp, Electronic Music and Chess,” *Leonardo Music Journal* (Cambridge, MA: MIT Press) 9 (Diciembre 1999): 35.

.122 Una fotorresistencia o LDR (Light Dependent Resistor o resistor dependiente de la luz) es un componente pasivo cuya resistencia varía en función de la fuente de luz que recibe.

.123 Los micrófonos de contacto son acelerómetros que contienen un disco de cerámica piezoeléctrico. De muy poco peso, unos 20 gramos, captan el sonido de la fuente en la que se instalan. Son capaces de eliminar cualquier sonido externo y no sufrir interferencias cuando chocan con objetos cercanos.



Conexiones del tablero electrónico. Se observan los fotoresistores con forma de círculo en el centro de cada casilla del ajedrez. Las dimensiones del tablero: 420x420x77mm.

Bajo el título *9 Evenings: Theatre and Engineering* una serie de actuaciones fueron realizadas, resultado de las ideas de los artistas Robert Whitman y Robert Rauschenberg y los ingenieros Fred Waldhauer y Billy Klüve<sup>124</sup>. Establecieron la organización E.A.T., presentada en el apartado anterior, que promovía la colaboración entre artistas e ingenieros y perseguía ofrecer acceso a los artistas con las nuevas tecnologías. Diez artistas trabajaron a lo largo de diez meses con treinta ingenieros y científicos, todos empleados de los laboratorios Bell Telephone<sup>125</sup>. De este trabajo conjunto surgió tecnología innovadora como los sistemas de vídeo proyección, los inalámbricos para la transmisión del sonido y el Doppler sonar<sup>126</sup>. Tales invenciones han sido aplicadas en la construcción de aparatos, actualmente en uso como los teléfonos inalámbricos, la creación de interfaces que permiten controlar mecanismos remotos, las cámaras infrarrojas para ver en la oscuridad, así como el control remoto de aparatos electrónicos como la radio y la televisión y electrodos para medir las ondas cerebrales. Todos estos avances emergieron del trabajo colaborativo y las necesidades técnicas requeridas por los artistas en cada performace. Uno de los ejemplos del uso vanguardista de las tecnologías fue la actuación realizada por la artista Alex Hay, compuesta por el sonido generado de la emisión de sus

.124 Investigadores del prestigioso centro Bell Telephone dedicado al desarrollo científico y tecnológico y fundado por la empresa telefónica AT&T.

.125 John Cage, Lucinda Childs, Öyvind Fahlström, Alex Hay, Deborah Hay, Steve Paxton, Yvonne Rainer, Robert Rauschenberg, David Tudor y Robert Whitman.

.126 Un sistema de sónar utilizado para medir los cambios y la distancia de un objeto bajo el agua que está en movimiento. Una de sus aplicaciones más comunes es en la pesca.

ondas cerebrales y el movimiento de sus músculos y sus ojos mediante sensores incorporados en su cuerpo o la representación de ballet “electrónica” de Deborah Hay.

### 3.1. SOLO:

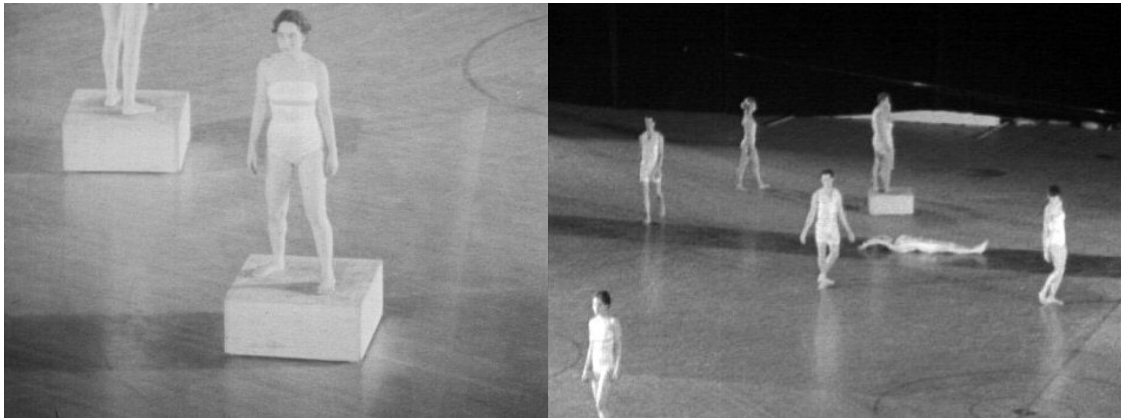
#### DEBORAH HAY Y LOS INGENIEROS WITT WITTNEBERT Y LARRY HEILOS

*Solo* es una performance realizada durante el mes de Octubre de 1966 en el 69th Regiment Armory en la ciudad de Nueva York. Compuesta por 24 bailarines, representaban un conjunto musical. Desde esta posición, operaban sobre ocho plataformas de control remoto que se movían alrededor del espacio. La extrema intensidad de la luz, que rebotaba en el vestuario y modificaba las líneas del cuerpo de los bailarines, se combinaba con momentos de total oscuridad. Los principales elementos visuales de la pieza eran los artistas, las luces, la oscuridad, las plataformas de control remoto y el movimiento en el espacio escenográfico. La estructura coreográfica de *Solo* hace referencia a la danza moderna y la práctica de ballet. Imitando las cualidades formales de una producción clásica, un conjunto de ocho performers dirigían el movimiento de las plataformas por radiocontrol, diseñadas por los ingenieros Larry Heilos y Witt Wittnebert. Las plataformas móviles, una iluminación espectacular y un vestuario elegante, articulaban una composición “armónica” dentro un amplio espacio. La analogía visual en espectáculo de Deborah Hay era el grupo de performers tratado como “conjunto musical”<sup>127</sup>; unos “jugadores” (parte de los bailarines), sentados a cargo de los mandos a distancia creaban el movimiento en lugar de instalar instrumentos general el sonido, lo usual en las clásicas obras de ballet. Los bailarines, que entraban en el escenario caminando o bien sobre las plataformas, estaban manejados por estas señales electrónicas, en lugar de la música tradicional típica de las obras de danza clásica.

---

.127 Catherine Morris, *9 Evenings reconsidered: art, theatre, and engineering, 1966* (Cambridge, MA: MIT List Visual Arts Center, 2006), 15.





Deborah Hay, *Solo*, 1966<sup>128</sup>.

El compositor americano James Tenney representó el papel de mediador (o director de orquesta) de los intérpretes. El artista David Tudor tocaba música de Toshi Ichianagi durante unos minutos.

### 3.2. GRASS FIELD: ALEX HAY Y LOS INGENIEROS-PERFORMERS HERB SCHNEIDER Y BOB KIERONSKI

Alex Hay desarrolla esta obra –parte del programa de performances *9 Evenings: art, theatre, and engineering* expuestas en 69th Regiment Armory– en base a tres parámetros: 1) Los sonidos serían producidos amplificando los inaudibles fenómenos biológicos, 2) Todos los elementos en el escenario tendrían el mismo color, el de la piel de los actores, 3) cada actor realizaría una sola tarea.

Esta obra singular, pionera respecto al tratamiento del sonido, recoge el cuerpo humano como fuente sonora: las ondas cerebrales y el movimiento de los músculos y los ojos son almacenados y analizados por sensores que envían los datos al control central para ser convertidos en sonidos.

“Mis primeras ideas fueron de fantasía, de ciencia-ficción. Tenía ideas sobre las máquinas que me iban a mover. Un completo entorno sólo con el propósito tratar de varias maneras con el cuerpo humano.”<sup>129</sup>

La actuación se centró en la amplificación de audio de los pequeños esfuerzos físicos, dentro de lo que

<sup>128</sup> Vincent Bonin, “Deborah Hay. *Solo* (performance),” The Daniel Langlois Foundation, Montreal, 2006, revisado el 20 de junio de 2011, <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=1773>. Fotogramas del vídeo documental rodado en 16 mm por Alfons Schilling. The Daniel Langlois Foundation for Art, Science and Technology. *9 Evenings: Theatre and Engineering fondos*. Diseño tecnológico: Larry Heilos. Performers: Lucinda Childs, William Davis, Suzanne de Maria, Lette Eisenhauer, Walter Gelb, Alex Hay, Deborah Hay, Margaret Hecht, Ed Iverson, Julie Judd, Olga Klüver, Vernon Lobb, Steve Paxton, Joe Schlichter, Carol Summers. Manejo de las plataformas por control remoto: James Tenney (guía), Franny Breer, Jim Hardy, Michael Kirby, Larry Leitch, Fujiko Nakaya, Robert Rauschenberg, Robert Schuler, Marjorie Strider. Control central: Larry Helios, Witt Wittnebert. Diseño de luces: Jennifer Tipton, Beverly Emmons.

<sup>129</sup> Morris, *9 Evenings reconsidered: art, theatre, and engineering*, 1966, 14.

fue, para muchos espectadores, una experiencia incómodamente larga<sup>130</sup>.

Alex Hay portaba una mochila especialmente diseñada con amplificadores modificados para recoger y proyectar el audio de las ondas cerebrales, la actividad muscular y el movimiento ocular a través de electrodos colocados sobre la cabeza y el cuerpo. Robby Robinson, ingeniero que desarrolló los amplificadores, describe que el proceso consistía en modificar la tecnología existente para trabajar con el cuerpo en movimiento de Alex Hay. Este fenómeno sonoro era producido por electrodos colocados en la cabeza y en la espalda; la tensión generada por los músculos del artista alteraba la intensidad de la señal en el proceso de modulación de los sonidos transmitidos. Incluso un micrófono fue colocado en su garganta recogiendo sus ruidos.

Una vez que el artista completaba la parte en movimiento, se sentaba frente de la audiencia mientras una cámara proyecta su rostro en una pantalla detrás de él. Robert Rauschenberg y Steve Paxton salen al escenario y reúnen unos cuadrados de tela enumerados en el suelo y el artista permanece sentado en el centro de la sala.



Alex Hay, *Grass Field*, 1966. A la izquierda el artista transportando sensores que recogen diversos datos de su cuerpo. A la derecha el artista es grabado por una cámara que proyecta su rostro en la pantalla<sup>131</sup>.

---

.130 Morris, *9 Evenings reconsidered: art, theatre, and engineering*, 1966, 15.

.131 Vincent Bonin, "David Tudor: *Bandoneon! (a combine)*," The Daniel Langlois Foundation, Montreal, 2006, revisado el 13 de junio de 2011, <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=583#t1>. Fotogramas del vídeo documental rodado en 16 mm por Alfons Schilling. The Daniel Langlois Foundation for Art, Science and Technology. *9 Evenings: Theatre and Engineering fondos*. Diseño tecnológico: Herb Schneider, Pete Cumminski, Robert Kieronski, Fred Waldhauer, Martin Wazowicz, Cecil Coker. Actores: Alex Hay, Robert Rauschenberg, Steve Paxton. Asistencia técnica: David Davis, Cecil Coker, Fred Waldhauer, Mont Sinai Hospital, Mount Sinai Laboratory for Technical Information. Sonido y espacialización: David Tudor. Diseño de luces: Jennifer Tipton, Beverly Emmons.

### 3.3. MUSICA INSTRUMENTALIS: LOWELL MERLIN CROSS PARA DAVID TUDOR

La herramienta *Musica Instrumentalis* fue inventada la primavera de 1966 por Lowell Merlin Cross (señalado anteriormente por diseñar y construir el tablero de ajedrez electrónico utilizado en el performance *Reunión* de 1968, con John Cage y Marcel Duchamp). El funcionamiento basado en la distribución espacial del sonido, necesario para la producción de las diferencias de fase entre las señales *x* e *y*, producía imágenes obtenidas en las pantallas de los televisores y dependía del contenido de armónicos, la amplitud, la frecuencia y las diferencias de fase de las señales generadas.

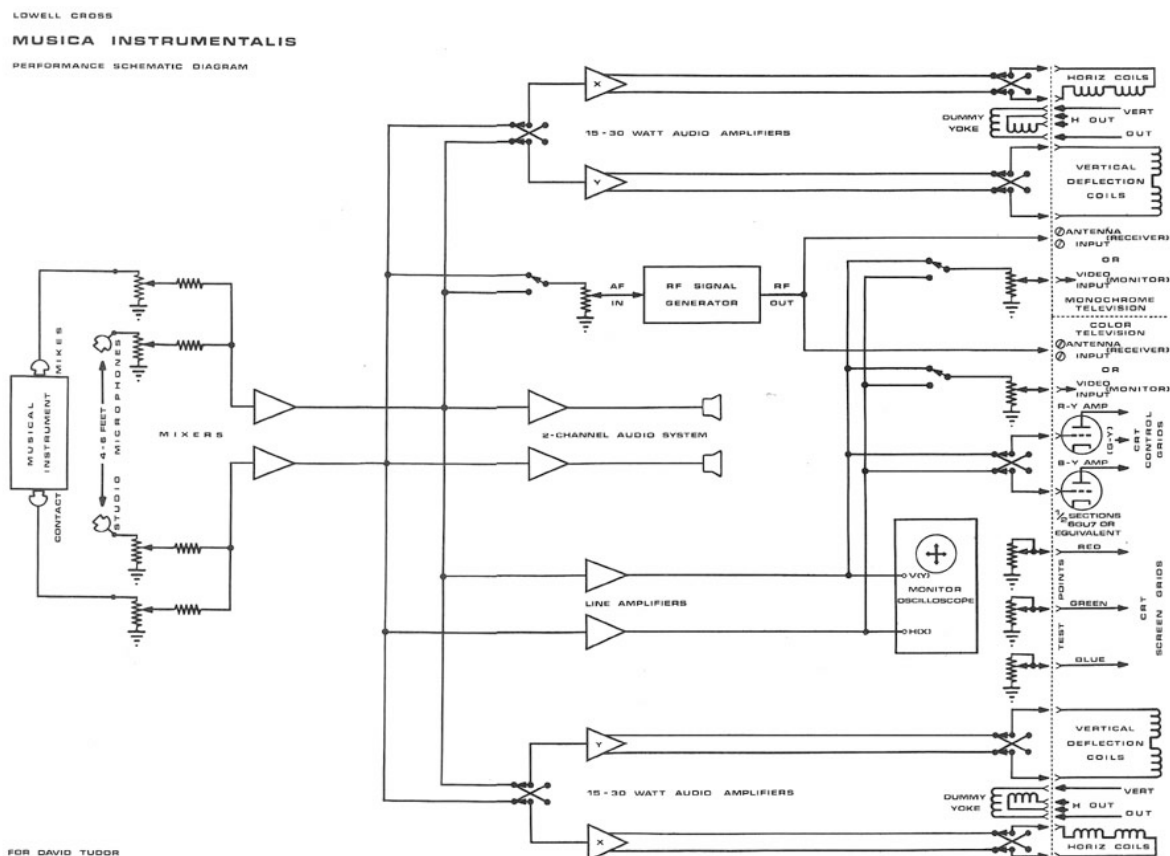


Diagrama de funcionamiento de *Musica Instrumentalis*, 1966. Realizado por Lowell Cross para David Tudor.

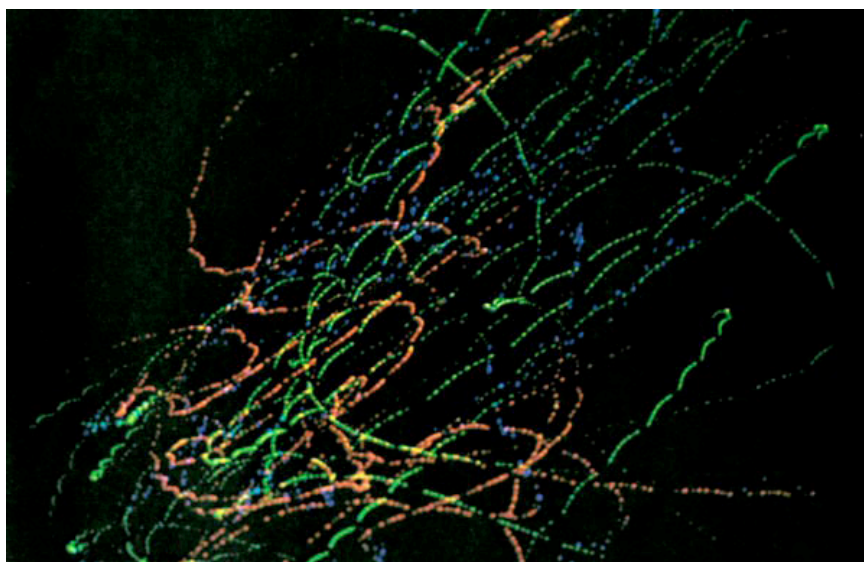


David Tudor, *Bandoneon! (a combine)*. The 69th Regiment Armory, N.Y., Estados Unidos. Octubre 14-18, 1966.

*Musica Instrumentalis* fue el instrumento más utilizado en la actuación de David Tudor *Bandoneon! (a combine)*. Durante la performance en directo; el sonido del acordeón modificaba el color y el blanco y el negro de las imágenes de televisión. El objetivo fue producir imágenes abstractas como respuesta al sonido de un instrumento musical y grabaciones de cintas de audio. Cross creó este aparato expresamente para la performance de David Tudor, en el que al menos eran necesarias dos personas para manejar esta herramienta: uno tocando el instrumento y otro (o más) para manipular el equipo electrónico. Si el músico movía el instrumento y los micrófonos mientras actuaba, podía producir diversos tipos de audio *feedback* (no hay ningún sonido entrante en la mesa de mezclas y lo que escuchamos es el resultado de un “acople” físico de la mesa o bien se “acoplan” los instrumentos y los micrófonos a los amplificadores cuando éstos están a una distancia y volumen determinados). El dispositivo desarrollado por Cross era muy innovador en su época: los primeros televisores modificados para la exploración de los gráficos usando dispositivos externos se iniciaron como respuesta a una importante manifestación expresiva, sobre todo por parte de Nam June Paik a comienzos de la década de 1960.

David Tudor participó en el programa de performances *9 Evening: art, theatre, and engineering*, con su obra *Bandoneon! (a combine)*, que incorporaba a un acordeón unos circuitos programados de audio, la herramienta *Musica Instrumentalis*, altavoces móviles, imágenes de televisión alteradas e iluminación. Tudor al tocar el acordeón, generaba efectos establecidos electrónicamente por Lowell Cross; un conjunto extraordinariamente complejo de herramientas de ingeniería con el fin de convertir el espacio (el Armory) en un instrumento musical activado por un solo músico. Fue una pieza en la que un acordeón se convirtió en una unidad de control central en el que el artista podía jugar con la sala

expositiva. Las ambiciones técnicas de esta pieza demostraron la dificultad para llevarla a cabo<sup>132</sup>. Mientras Tudor tocaba, diez micrófonos de contacto recogían el sonido que se iba distribuyendo en cuatro equipos de procesamiento. Doce altavoces y focos de iluminación eran “controlados” por el acordeón. Un cuarto dispositivo, el diseñado por Lowell, *Musica Instrumentalis*, controlaba las imágenes abstractas en tres monitores de televisión.



Variaciones de la imagen originadas con la herramienta *Musica Instrumentalis*, 1966.



David Tudor, *Bandoneon! (a combine)*, 1966<sup>133</sup>.

---

.132 Morris, *9 Evenings reconsidered: art, theatre, and engineering*, 1966, 18.

.133 Hatta Under, “Experimental Music, Modern Composition, Music Reviews,” *A Spiral Cage*, viernes 5 de marzo de 2010, revisado el 13 de junio de 2011, <http://www.spiralcage.com/blog/?tag=bandoneon>.



La relación con los visuales a partir de fuentes de audio comenzó en 1965 mientras Lowell Merlin Cross estudiaba y trabajaba en la Universidad de Toronto en el estudio de música electrónica. Cada vez era más consciente de la falta de interés visual en la mayoría de actuaciones de música electrónica, mientras que ésta había proporcionado oportunidades sin precedentes en la abstracción total de la música. En cambio, su aplicación en la mayoría de los casos ha negado a los participantes los estímulos visuales. El interés de Cross, motivado por la exploración de métodos en la generación de sonidos electrónicos y las imágenes de forma simultánea (a tiempo real), nació de la mano de una serie de trabajos experimentales en los que hizo uso, en un primer momento, de un viejo televisor de blanco y negro de 17 pulgadas, el cual transforma en un dispositivo de pantalla x-y<sup>134</sup>.

En 1968 Cross conoce a Carson Jeffries, profesor de física y escultor cinético, con el que compartió ideas tales como el uso de rayos láser/escaneo x-y para crear multicolor a gran escala, a partir del sonido. Ambos investigadores trabajaron en la construcción de este láser, que duró varios meses de planificación, diseño y construcción de equipos especializados de montaje, etc., hasta que se presentó la noche del 9 de mayo de 1969 al aire libre en el Teatro Griego, detrás del edificio de música en el campus de Mills<sup>135</sup>. Ese mismo año, Merce Cunningham y su Dance Company actúan en Zellerbach Hall en el campus de Berkeley en noviembre. Acompañados por John Cage y David Tudor, este último se interesó por el proyecto conjunto de Cross y Jeffries, se barajó la posibilidad de participar junto a E.A.T.<sup>136</sup> con Pepsi-Cola produciendo una muestra arte y tecnología en pabellón para la Exposición Universal de 1970, Expo'70 en Osaka, Japón. Cross tendría la oportunidad de mostrar su nuevo láser como parte de la instalación, lo que dio lugar al trabajo *VIDEO / LASER II*.

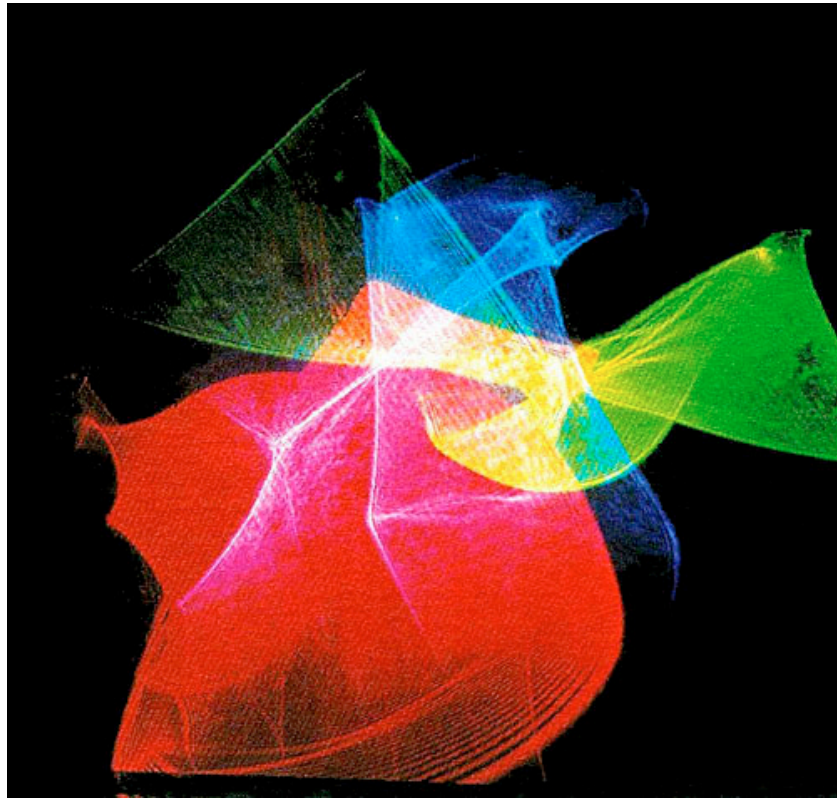
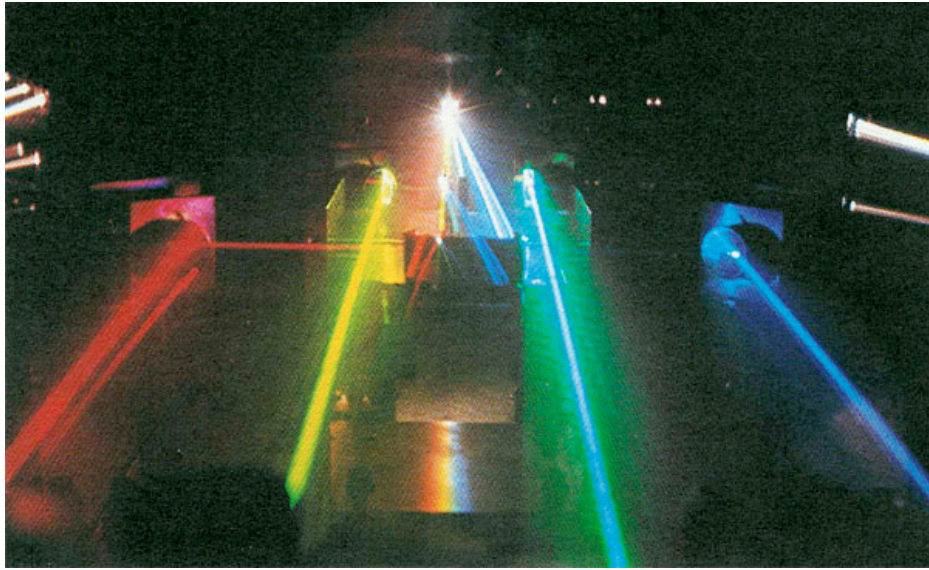
Fue en 1969 cuando Cross y Jeffries dieron a conocer las posibilidades de su sistema de láser multicolor utilizado por Tudor en una performance en el Tape Music Center de Mills College.

---

.134 Con el fin de crear imágenes, hay que controlar la posición del haz de láser tanto en sentido horizontal (eje X) y vertical (eje Y). Los proyectores láser utilizan un par de escáneres montados ortogonalmente (en ángulo recto entre sí) para controlar los ejes X e Y. Véase "How Laser Shows Work - Scanning System," en The Laser light Show Information Source, revisado el 13 de junio de 2011, <http://www.laserfx.com/Works/Works3S.html>.

.135 Mills College está localizado en Oakland, California, en el centro de San Francisco Bay Area.

.136 Agrupación de los años sesenta, formada por ingenieros y artistas, y analizada con detalle en el siguiente apartado.



Cross/Jeffries/Tudor, *VIDEO/LASER II*, 1969<sup>137</sup>.

.137 Lowell Cross, "Audio/Video/Laser," *SOURCE, music of the avant garde*, no. 8 (1970): 26–36.



### 3.4. EL IMPACTO DE LA AGRUPACIÓN E.A.T. EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO

E.A.T. supuso un punto de inflexión en la escena artística de la América Contemporánea, tanto en ámbitos meramente artísticos como en los medios informativos dado el carácter novedoso de la agrupación. Numerosos artículos son encontrados a lo largo de la década de los sesenta y los setenta donde se debate su presencia. Sorprendentes declaraciones fueron expuestas por los miembros del grupo en diversos medios como Billy Klüver, que en 1966 afirmó que el concepto de “belleza” no era dominio exclusivo del arte y siendo el artista un visionario de la vida, en la tecnología encontraba un campo creativo infinito<sup>138</sup>. El objetivo del colectivo era comenzar una revolución, derrocar viejos conceptos y producir proyectos con la más avanzada tecnología y las ideas más arriesgadas.

“No veo que A & T y E.A.T. estén en competencia, así que la comparación no dice nada interesante, excepto en tratar de otra manera para despertar la sensibilidad de las personas sobre el problema que es muy obvio, sólo para gente que sabe de ella, que por desgracia, es la minoría. Creo que lo que estamos haciendo aquí es interesante porque E.A.T. tiene que jugar desde el interior. El mero hecho de que E.A.T. haya sobrevivido tanto tiempo con tanta gente implicada, significa que es un éxito. Fue una idea pionera. No vino de cualquier moda. (...) En E.A.T. decimos, podemos empezar algo, pero no podemos prometer nada.”<sup>139</sup>

---

.138 Grace Glueck, “Scientist brings art to his work,” *The New York Times*, diciembre 17 de 1965, 48.

.139 Declaración de Robert Rauschenberg en Tuchman, *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*, 286-287.



Noticia del periódico *New York Magazine World Journal Tribune*, 1966. En la fotografía aparecen los artistas Robert Rauschenberg, Lucinda Childs (segundo y tercera de la izquierda) y los ingenieros Herb Schneider, L. J. Robinson, Per Biorn y Billy Klüver.

Klüver, en un artículo de 1967 enunciaba que “la cuestión no es lo que el artista debería hacer o hará con la tecnología, si ésta es buena o mala, bella o fea, eso es irrelevante. Tenemos que aprender a escuchar al artista. Ciencia y arte están inevitablemente separadas. [...] La ciencia trata con la realidad mediante la racionalidad. El arte lo hace mediante la irracionalidad. El arte se permite discontinuidades que la ciencia no puede tolerar.”<sup>140</sup>

Ante esta diferencia, causa de tantas discrepancias entre la comunidad científica y la humanística, la agrupación actuó como mediador tendiendo un puente de unión entre ambos saberes, acercando conocimientos científicos al artista y viceversa. Apoyó la creación de obras que requerían de materiales tecnológicos y difundía las innovaciones científicas a la comunidad artística publicando boletines con cierta regularidad. Elaboró una lista con aquellas áreas técnicas que se encontraban en sintonía con las

<sup>140</sup> Billy Klüver, “Theater and Engineering. An Experiment. Notes by a engineer,” *Art Forum* 5, no. 6 (Febrero 1967): 31.

disciplinas respaldadas como la biología, la bioingeniería y la medicina, la química, la meteorología, la oceanografía y la geología entre otras<sup>141</sup>.

MAINTAIN A CONSTRUCTIVE CLIMATE  
FOR THE RECOGNITION OF THE NEW  
TECHNOLOGY AND THE ARTS BY A  
CIVILIZED COLLABORATION BETWEEN  
GROUPS UNREALISTICALLY DEVELOP-  
ING IN ISOLATION. ELIMINATE THE  
SEPARATION OF THE INDIVIDUAL FROM  
TECHNOLOGICAL CHANGE AND EXPAND  
AND ENRICH TECHNOLOGY TO GIVE THE  
INDIVIDUAL VARIETY, PLEASURE AND  
AVENUES FOR EXPLORATION AND IN-  
VOLVEMENT IN CONTEMPORARY LIFE.  
ENCOURAGE INDUSTRIAL INITIATIVE IN  
GENERATING ORIGINAL FORETHOUGHT  
INSTEAD OF A COMPROMISE IN AFTER-  
MATH, AND PRECIPITATE A MUTUAL  
AGREEMENT IN ORDER TO AVOID THE  
WASTE OF A CULTURAL REVOLUTION.

Declaración de Propósito, 1967. Objetivos de la formación E.A.T. elaborados por Billi Klüver y Robert Rauschenberg<sup>142</sup>.

La tirada de boletines iba dirigida a los artistas y los científicos interesados en formar parte del colectivo. En el primero, editado en 1968, figura una relación de las bibliotecas técnicas en el área de Nueva York, un programa de artistas en residencia que contemplaba un convenio con centros equipados con ordenadores, así como universidades e industrias y una base de datos que proporcionaba los nombres de artistas, ingenieros, instituciones, industrias, etc., con los que establecer contacto en futuros proyectos. La difusión de sus ideas tuvo tal relevancia que diversos museos se vieron implicados apoyando y financiando la iniciativa, como es el caso del Museo de Arte Moderno (MoMA) que

---

.141 *E.A.T. Operations and Information*, no. 1, Nueva York, Noviembre, 1968.

.142 Scott, ed., *Artists in Labs. Processes of Inquiry*, 8.

convocó una exposición organizada por E.A.T. y anunciada en 1967 en el *New York Times*, invitando a participar tanto a artistas como ingenieros.

El propósito, sin duda, más notable del grupo E.A.T. fue pretender integrar el desarrollo industrial, el tecnológico y el artístico de la época. Elwin Porter, director del Art Institute de Miami, en 1968 expone que “E.A.T. [...] es una alianza del arte y la ciencia y su intención es proporcionar herramientas tecnológicas modernas al artista en la producción de originales formas de arte. Facilitar el mecanismo correcto para alcanzar el entendimiento y la cooperación entre el artista, el científico y la industria”<sup>143</sup>. Redefinir al “artista” era necesario, como imprescindible replantear su rol en la sociedad y para ello la figura de E.A.T. fue, pionera<sup>144</sup>. El artista es presentado como potenciador de la innovación en contextos industriales, por lo que el mayor objetivo de la agrupación era atraer a las industrias fomentando el patrocinio de proyectos artísticos además de introducir al artista en sus investigaciones. Se reclama, por tanto, una figura institucionalizada que rechaza “ser tratados como diseñadores o decoradores solamente en proyectos determinados”<sup>145</sup>.

---

.143 Elwin Porter, “Artists, science, industry join in new experiments for art and technology.”

.144 Nam June Paik precursor del videoarte comienza en los años cincuenta con la experimentación tecnológica emergente de la televisión. Encuentra en la “información” una oportunidad para trabajar con medios tecnológicos: “Nosotros los artistas debemos ayudar a la sociedad inventando algo mejor, más profundo que una Nintendo...” declara en Florian Matzner, “A Short Trip on the Electronic Superhighway with Nam June Paik,” en *Nam June Paik: eine DATABASE* (Ostfildern: Cantz 1993), 131. En 1964 Paik construye un robot controlado por control remoto que incluye en performances, humanizando así la tecnología.

.145 *E.A.T. Proceedings*, no. 12, Nueva York, Abril, 1972.



El uso creativo de la máquina ha sido frecuente a lo largo del siglo XX<sup>146</sup>. La búsqueda de sus posibilidades no convencionales; explotar su propia naturaleza, ha estado muy presente en el “arte de la luz”. La tecnología de la luz eléctrica es apropiada por los artistas por sus cualidades intrínsecas. Muchas “máquinas artísticas”<sup>147</sup> han sido clasificadas como esculturas cinéticas porque tienen tres dimensiones y se mueven. Sin embargo, hay razones más básicas para considerar “un intermedio entre el arte y la maquinaria”<sup>148</sup>, es decir, una forma de arte muy particular. Las prácticas con máquinas artísticas, en general, requieren de su audiencia una forma de percepción multi-sensorial, la comprensión sinestésica<sup>149</sup>, lo que exige el uso de una estética apropiada a este arte.

La luz eléctrica es el primer ejemplo moderno de la máquina artística. La técnica más elemental es la luz; los efectos de sus propias propiedades lumínicas utilizados en numerosas obras<sup>150</sup>.

Dan Flavin habitualmente instalaba fluorescentes en posición horizontal, vertical y en diagonal, para someter el medio ambiente a la luz eléctrica y, a menudo inducir una atmósfera artificial. Stephen Antonakos prefiere una instalación más elaborada de sus neones y lámparas fluorescentes, no tan minimalista. Robert Rauschenberg muestra formas abstractas (denominadas “dibujos”) construidas con luces de neón, una tecnología utilizada también por el pionero italiano Lucio Fontana, el pintor francés Martial Raysse, el australiano Billy Apple, el holandés Ben Berns y los estadounidenses Jasper Johns, Alan Shepp, Keith Sonnier o Robert Watts. Aún más sorprendentes son las estructuras de neón de Chryssa, *Fragmentos de las Puertas de Times Square* (1966); esta obra disponía de unos temporizadores que encendían y apagaban las luces<sup>151</sup>.

El artista Earl Reibeck utiliza varios tipos de tecnología óptica para transformar una imagen reconocible de colores en formas abstractas diferentes. En *Luminor* (1968) la pieza está programada para responder de forma variable a los sonidos de su entorno. No obstante, las obras de Reibeck, son

---

.146 Mumford, *Technics & Civilization*, 333-337.

.147 Richard Kostelanetz, “Artistic Machines,” *Chicago Review* 23, no. 1, (Verano 1971): 116.

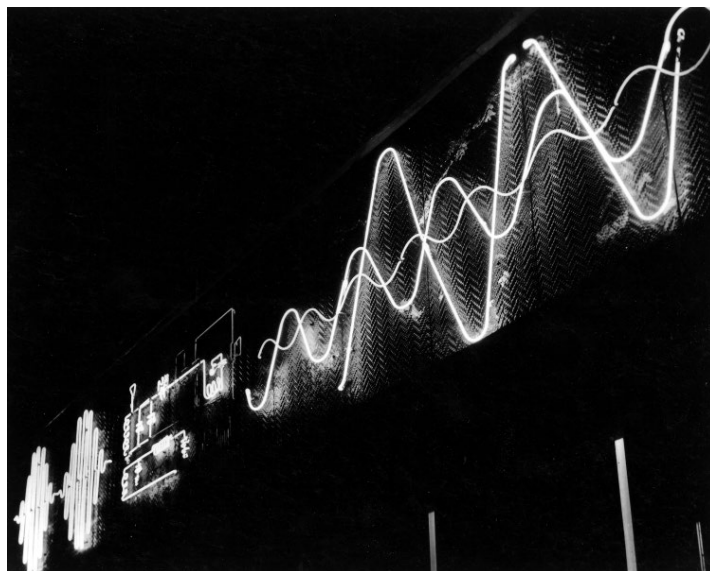
.148 Ibídem.

.149 La sinestesia es una facultad poco común que tienen algunas personas, que consiste en experimentar sensaciones de una modalidad sensorial particular a partir de estímulos de otra modalidad distinta. Algunos personajes conocidos eran sinestésicos. Así, por ejemplo, Baudelaire, Rimsky-Korsakov o Nabokov experimentaban cierta mezcla de sensaciones de los distintos sentidos. Ver “Sinestesia” en Departamento de Psicología Experimental. Facultad de Psicología. Universidad de Granada, revisado el 9 de julio de 2011, <http://www.ugr.es/~sinestes/>

.150 Frank J. Malina, *Kinetic art: theory and practice. Selections from the journal Leonardo* (Nueva York: Dover Publications, 1974).

.151 Megakles Rogakos, “Chryssa Vardea Mavromichali,” *The American College of Greece: ACG ART*, agosto de 2010, revisado el 9 de julio de 2011, <http://www.acgart.gr/acg-collection/artists/c/chry/Chry-bio.htm>.

una reproducción de las pinturas abstractas “cometiendo la falacia moderna de la utilización de una nueva tecnología para reproducir un arte antiguo”<sup>152</sup>. Gyorgy Kepes crea en 1959 *Light Mural*, cénit de su arte de luz, en la fachada de KLM Office en Nueva York, compartiendo la fascinación de su mentor László Moholy-Nagy por los paralelismos entre la naturaleza, el arte y la ciencia, particularmente con respecto a los patrones visuales.



György Kepes, *Light Mural*, Boston, 1949–1950.

Ejemplos más avanzados de arte de luz incorporan mecanismos de control que alteran la obra. Las esculturas cinéticas en las que la luz es proyectada hacia el entorno son precedentes de obras lumínicas que incorporan motores o programación, sin olvidar aquellas que son modificadas por agentes externos (la audiencia, sonidos, variantes lumínicas, polución, etc.)<sup>153</sup>.

Las variaciones en el procedimiento de la luz son encontradas en obras de Moholy-Nagy, multiproyecciones ambientales de Milton J. Cohen, Lev Nusberg y su grupo Ovizjenie en Rusia, el *Ballet Light* de Otto Piene (1961) o el espectáculo de luz interior de las diapositivas, luces estroboscópicas, películas, reflectores y obras que hiperestimulan como *The World* (1966) del grupo USCO y *Ballon Farm* de Andy Warhold (1967).

La técnica láser ha sido muy utilizada en obras artísticas. Se destaca en la década de los sesenta *Wavy Red Line* de Robert Whitman (1967), trabajo mostrado en la exposición individual *Dark*, formada

---

.152 Kostelanetz, “Artistic Machines,” 120.

.153 El ejemplo pionero es *Light-Display Machine* (1930) de Moholy-Nagy, la luz exterior se refleja en varios móviles brillantes e iluminan su espacio circundante, y la máquina en sí es tan exquisitamente construida, que puede ser mostrada como una escultura estática en un museo.

por tres obras con láser<sup>154</sup>. Ejemplos recientes más exitosos incluyen obras del físico Carlton Jeffries (presentado en un apartado anterior) y Aleph Rockne *Aleph* (1969) en la que la técnica del láser se mezcla con el color azul, rojo-rubí y verde proyectados sobre espejos en una sala a oscuras.

La televisión también fue una herramienta manipulada y alejada fuera de su uso convencional, aportando una vía estupenda en la experimentación de imágenes<sup>155</sup>. Thomas Tadlock usaba las emitidas por la televisión en blanco y negro, manipulándolas mediante un proceso caleidoscópico y de coloreado de la imagen en un segundo monitor. Esta técnica fue empleada por Nam June Paik, donde el artista incorpora campos magnéticos visibles provocando la participación del espectador, quien modifica mediante un imán la imagen monitorizada<sup>156</sup>. Paik, figura principal en el videoarte, quien ha sido incluso denominado “el Padre del Vídeo Arte”<sup>157</sup>. Es en 1950 cuando Paik comienza a interesarse por la televisión como herramienta con la que trabajar, aunque el verdadero objetivo de Paik era humanizar la tecnología<sup>158</sup>. También se interesó por facultar al espectador a interactuar con la obra de arte. Un ejemplo de sus obras interactivas en la Galería Parnass fueron *Random Access* (1963), o la máxima expresión de su interés por el acercamiento tecnología-humano *Robot K-456* (1964), un robot manipulado por control remoto que era parte de sus actuaciones en el escenario y en las calles<sup>159</sup>.

---

.154 Nina Czegledy y Roger Malina, “The Pleasure of Light. György Kepes i Frank J. Malina na skrzyżowaniu sztuki i nauki,” 28 de abril de 2011, revisado el 15 de septiembre de 2011, <http://www.laznia.pl/index.php?idDzial=32&idWpis=719>.

.155 David Joselit, *Feedback: Television Against Democracy* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2007), 14-15.

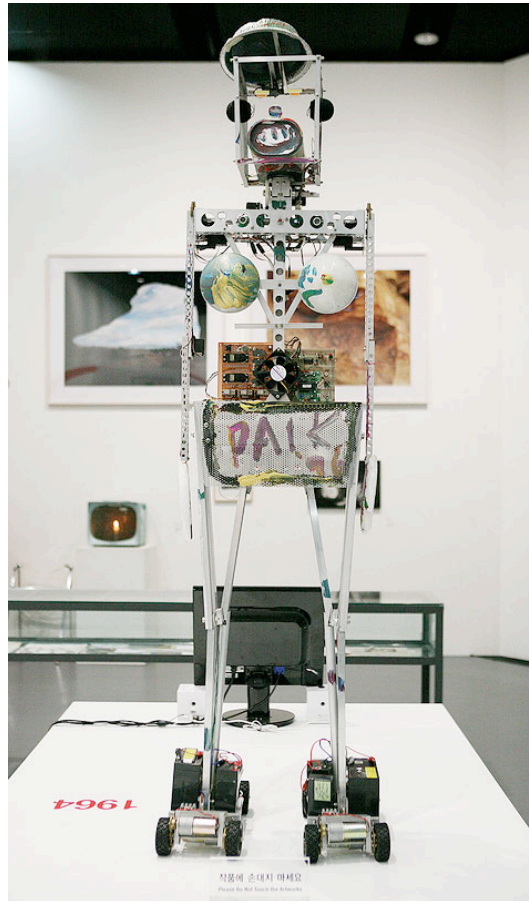
.156 Cabe resaltar que entre 1969-70 Nam June Paik construye junto con el ingeniero With Shuya Abe, el sintetizador de vídeo *Paik-Abe Video Synthesizer*. El sintetizador generó un estilo nuevo de imágenes.

.157 John Hanhardt, “Nam June Paik (1932–2006): Video Art Pioneer,” *American Art* 20, no. 2 (Verano 2006): 148.

.158 *Ibidem.*, 151.

.159 *Ibidem.*





Nam June Paik, *K-456*, 1964.

Las máquinas autónomas que por lo general dependen de motores que incorporan, han sido objeto de experimentación a lo largo de las vanguardias artísticas, desde los futuristas italianos Fortunato Depero y Balthus Giacometti, hasta Moholy-Nagy y varios franceses del siglo XVIII como Jacques Vaucan y Pierre Jaquet-Droz, que fabricaron semblantes humanos con partes mecánicas (autómatas). Alexander Calder y sus “móviles” incluían originalmente pequeños motores que permitían un movimiento continuo. Alrededor de 1935 Calder elimina el motor a favor de la fuerza natural del aire, convirtiendo sus esculturas en obras cinéticas<sup>160</sup>. Otros ejemplos de motores autónomos y creaciones artísticas son Ray y Charles Eames con la pieza *Do Nothing Machine* (1955), cuyo mecanismo se mueve gracias a la energía solar o el ejemplo de Jackie Cassen y Rudie Stem Estudio con *Refraction I* (1967).

.160 Kostelanetz, “Artistic Machines,” 124.



Ray y Charles Eames, *Do Nothing Machine*, 1955.

A finales de los años cincuenta Jean Tinguely crea sus “máquinas de dibujar” brazos articulados unidos a lápices de colores donde la idea central parecía ir dirigida a los automatismos teóricos de algunos expresionistas de la época. *Metamatic 17* (1959) producía hasta un millar de dibujos en una hora, así como la cualidad de emitir sonidos atroces y olores. Para satirizar la tecnología en sí, la mayoría de las máquinas de Tinguely son horribles en aspecto e ineficientes.



Jean Tinguely utilizando *Meta-Matic No. 17* (1959), Bienal de París.





Jean Tinguely, *Meta-Matic No. 17* (1959). Exposición *EXPLOSION! Painting as Action*. The Modern Museum en Suecia, Estocolmo. Julio de 2012.

Desde mediados de los años cincuenta Nicolás Schoffer ha construido una serie de obras escultóricas sensibles a los cambios en el ruido ambiente, las luces y la atmósfera (la temperatura y la humedad). La obra de James Seawright *Watcher* (1966), dispone un lado lleno de luces que se activan mediante

fotocélulas que responden a los cambios de la propia luz de la sala, además de generar sonidos eléctricos vía la instalación de un oscilador conectado a un sistema de altavoces amplificados. En *Scanner* (1966), el artista construye una jaula en forma de esfera de seis metros de diámetro, dotando la pieza de una imponente presencia especial. Desde el punto más bajo de la estructura, un brazo de metal fino se extiende compuesto de un puño en su extremo formado por fotocélulas respondiendo, como en la obra anterior, a los cambios lumínicos de la sala (tanto naturales como artificiales), girando este brazo metálico en cualquier dirección, la obra obtiene un carácter mecánico cuya respuesta se considera una obra cibernética<sup>161</sup>.

Francois Dallegret, artista y diseñador canadiense, realiza *La Machine* (1966), obra compuesta de largas barras horizontales invitando al espectador a poner su mano sobre cualquiera de ellas donde puede activar hasta 172 ojos electrónicos en el que cada uno genera un sonido particular<sup>162</sup>.



Francois Dallegret, *La Machine* (1966).

*Soundings* (1968) de Robert Rauschenberg es una obra visualmente compleja, aunque mecánicamente sencilla. Expuesta por primera vez en el Museo de Arte Moderno de Nueva York, la construcción consiste en tres paneles de plexiglás, de grandes dimensiones, plateados, de tal manera que el usuario

.161 Claudia Giannetti afirma que “Curiosamente es un movimiento muy desconocido –poca gente sabe que existió una generación de arte cibernético. Lo más interesante de esta generación, que ya apuntaba a lo que experimentamos en la actualidad, era que no sólo pensaba cómo usar la tecnología, sino, sobre todo, cómo “desusarla”. O sea, cómo superar los usos estandarizados, los patrones de la tecnología. Las tecnologías siempre son creadas para una determinada función y los artistas cibernéticos intentaron buscar otra función a esta tecnología. En este sentido, creo que Nam June Paik fue un gran maestro. El artista que más incidió en la cuestión de la necesidad de buscar otra funcionalidad a la tecnología, usando la propia tecnología.” Claudia Giannetti, “La producción de contenidos culturales (2): arte, patrimonio, canales de difusión,” Cultura XXI. Congreso organizado por FUOC e ICUB, diciembre de 2002, revisado el 20 de noviembre de 2011, <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/giannetti0602/giannetti0602.html>.

.162 Cf. página web de Francois Dallegret, revisado el 15 de noviembre de 2011, <http://arteria.ca/>

al entrar en la sala ve su propio reflejo sobre la superficie de la pieza. Una vez que se detecta la presencia de un espectador, se genera electrónicamente una respuesta a sus sonidos (la propia voz y el movimiento). En *Soundings*, Rauschenberg investiga la creación de una relación mucho más estrecha entre el espectador y la pieza; el visitante se convierte en un colaborador ya que sin él, la obra no existe<sup>163</sup>. El artista requirió la ayuda de un grupo de ingenieros y técnicos asociados al grupo E.A.T. (revisado en el apartado anterior). Rauschenberg acepta la tecnología como medio para abrazar el presente; una fusión entre el arte y los medios tecnológicos que acercan el arte al momento actual, un acercamiento de la innecesaria separación entre el hombre y la tecnología<sup>164</sup>.



Robert Rauschenberg, *Soundings* (1968).

---

.163 La idea de colaborador o más bien coautor en las obras interactivas actuales es defendida por el artista Rafael Lozano-Hemmer, por ejemplo en la entrevista entre José Luis Barrios y el artista Rafael Lozano-Hemmer (“Reflexiones en torno a los cabos sueltos.” con motivo del primer pabellón oficial en la 52ª Exposición Internacional de Arte de la Bienal de Venecia, del 10 de junio al 21 de noviembre del año 2007. En Rafael Lozano-Hemmer, *Algunas cosas pasan más veces que todo el tiempo = Some things happen more often than all of the time* // Rafael Lozano-Hemmer (Madrid: Turner, 2007)):

“La reproducción mecánica democratiza la obra, la populariza, le quita ese punto de vista privilegiado que da la singularidad. Sin embargo, ahora con las tecnologías digitales creo que el aura ha vuelto y como se diría en inglés *with a vengeance* (con ‘venganza’), porque lo que está enfatizando la tecnología digital, a través de la interactividad, es la múltiple lectura. La idea de que la pieza no existe sin la participación del usuario, la idea de que la pieza no es hermética, sino que es algo incompleto que requiere de su exposición para realizarse, es fundamental para entender esta venganza del aura.”

.164 Véase la documentación interna relativa a la exposición generada por el MOMA y en archivada en su web: martes, 22 de octubre de 1968, revisado el 15 de noviembre de 2011,

[http://www.moma.org/docs/press\\_archives/4130/releases/MOMA\\_1968\\_July-December\\_0062\\_105.pdf?2010](http://www.moma.org/docs/press_archives/4130/releases/MOMA_1968_July-December_0062_105.pdf?2010).



El artista y crítico de arte Richard Kostelanetz afirmaba, ya en 1971, que una de las razones de la lenta asimilación Arte-Tecnología era el hecho del desconocimiento técnico por parte de los creadores<sup>165</sup>. Las políticas, por otro lado, frenan (o han limitado) el riesgo creativo con estas herramientas, así que el arte tecnológico ha sido bien acogido principalmente en organizaciones de investigación industrial como los Laboratorios Bell en Murray Hill, Nueva Jersey. Sin embargo, en el desarrollo tecnológico en general se encuentran algunas oportunidades artísticas cruciales, como por ejemplo la televisión por cable, que ofrecía más canales de televisión por un precio más económico y daba lugar al crecimiento de un “canal de arte” dedicado principalmente a los experimentos en el medio y producción de nuevas aportaciones: “Mucho arte surgirá de la evolución tecnológica del futuro, como los artistas descubrirán aun más las posibilidades artísticas de máquinas antiguas y se apropiarán de las nuevas con fines artísticos.”<sup>166</sup>

---

.165 Kostelanetz, “Artistic Machines,” 132.

.166 *Ibíd.*

## 5. EL CENTRO DE CÁLCULO DE LA UNIVERSIDAD DE MADRID Y OTRAS AGRUPACIONES ARTÍSTICAS

En 1966 la empresa IBM cede un equipo integrado por un IBM 7090 al Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid. En este momento se gesta el centro de investigación más importante de arte electrónico o arte digital en España. La empresa, además de poner a disposición uno de sus equipos, designó a Mario Fernández Barberá como nexo de unión entre IBM y la universidad, por su experiencia en informática e interés en el arte<sup>167</sup>. Inaugurado oficialmente en 1969, gran parte de sus actividades consistían en cursos de informática, lenguajes de programación y aplicaciones, congresos, conferencias y seminarios. Dicha actividad formaba parte del acuerdo de creación del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, en el que se puntualizaba un uso exclusivo a labores de investigación y enseñanza, y en donde IBM aportaría anualmente ayuda económica ofreciendo becas de investigación<sup>168</sup>.



Consola de la computadora IBM7090.

Personalidades como Abraham Moles o Max Bense formaron parte de los seminarios impartidos, de los cuales a destacar el Seminario de Análisis y Generación Automática de Formas Plásticas (SAGAF-P) seguido del de Formas Musicales (SAGAF-M) que duró diez años. SAGAF-P se constituyó gracias a

---

.167 Florentino Briones Martínez, “El Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid,” en *Del cálculo numérico a la creatividad abierta. El Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (1965-1982)* (Madrid: Grasifer Arte, 2012), 25-26. Catálogo de la exposición con el mismo título.

.168 *Ibidem.*, 27.

Manuel Barbadillo tal y como Florentino Briones Martínez<sup>169</sup> comenta al respecto:

“El SAGAF-M fue una consecuencia de que Manuel Barbadillo, un pintor afincado en Torremolinos, solicitara una beca del Centro de Cálculo que le fue concedida. Manuel Barbadillo me escribió en la primavera de 1968 una carta solicitando una de esas becas a fin de estudiar la posible aplicación de la informática a la creación artística. A Barbadillo le sugirió la idea de solicitar la beca otro artista plástico, José Luis Alexanco, que vio claramente que su pintura modular era fácilmente tratable por ordenador.”<sup>170</sup>

La actividad del centro se desarrolla desde 1967 hasta 1974. Al finalizar el periodo intenso de seminarios, la Universidad Complutense de Madrid continua la exploración característica del centro por medio de diversos espacios de docencia e investigación acogidos principalmente por la Facultad de Bellas Artes<sup>171</sup>. Su primer plan de estudios incluye la asignatura de informática en el quinto curso de carrera y, sorprendentemente, sin equipo informático para impartir tal asignatura. Durante el segundo año se adquiere un ordenador un Commodore 64<sup>172</sup>.

“Curiosamente la potencia de proceso de los ordenadores actuales no hace que los experimentos con formas plásticas realizados en el Seminario de Formas Computables queden anticuados. Al contrario, nos damos cuenta de que todas las ideas sobre la computación de formas fueron exploradas con extraordinaria lucidez por aquellos artistas. Las posibilidades de seriación, modularidad, combinatoria y parametrización de formas, aunque realizadas con medios increíblemente primitivos si los comparamos con la tecnología actual, fueron exploradas y analizadas desde el rigor conceptual. Tanto es así que podemos observar en las prácticas artísticas actuales que no hay propuestas que superen aquellas experiencias con ideas más avanzadas. [...] Los conceptos que se plantearon en los talleres y seminarios del Centro de Cálculo, alrededor del estructuralismo y la gramática generativa, no han sido superados con las nuevas tecnologías.”<sup>173</sup>

---

.169 Florentino Briones Martínez y Ernesto García Camarero fueron los máximos responsables del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid durante el tiempo en que estuvo funcionando el seminario de Generación Automática de Formas Plásticas.

.170 Briones Martínez, “El Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid,” 27.

.171 Jaime Munárriz Ortiz, “El legado y desarrollo posterior de las experiencias del Centro de Cálculo en la Universidad Complutense,” en *Del cálculo numérico a la creatividad abierta. El Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (1965-1982)* (Madrid: Grasifer Arte, 2012), 33.

.172 *Ibidem.*, 34.

.173 *Ibidem.*, 39-40.



José Luis Alexanco. Escultura realizada en 1969 utilizando el programa Mouvnt.

El centro surgió en un periodo en el que la informática se encontraba poco avanzada en España, con la falta de apoyo económico de empresas privadas y centros administrativos públicos. En cambio, desarrolló una importante labor pionera en el país aportando nuevas técnicas de cálculo automático en la investigación y en la enseñanza<sup>174</sup>.

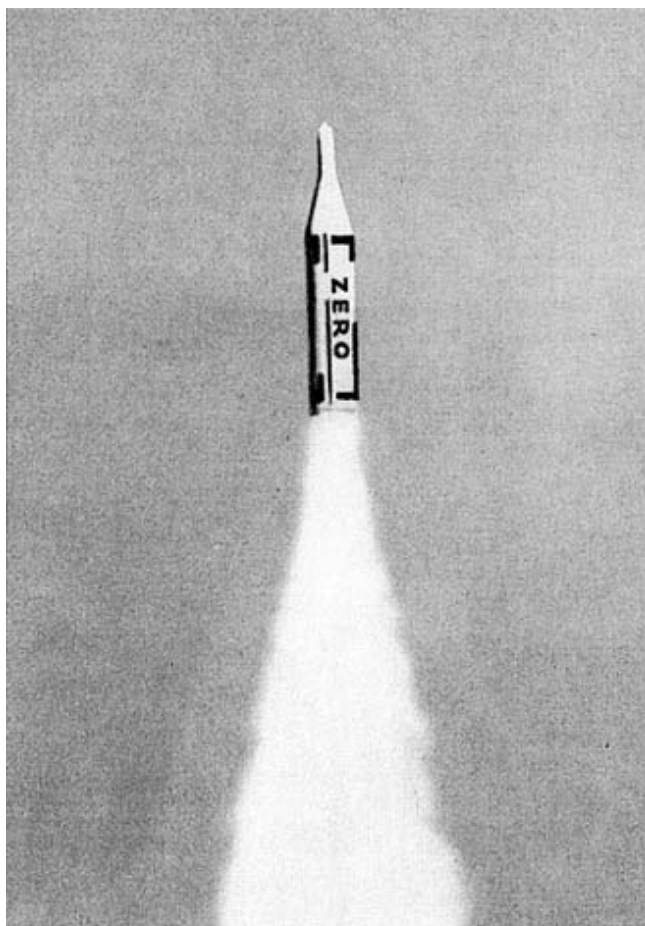
Otra formación destacable es ZERO o Grupo Zero que nació en Alemania, Düsseldorf, en 1957 con el objetivo de la práctica experimental. Formado por Otto Piene y Heinz Mack antiguos miembros de Grupo 53<sup>175</sup>. El tercer miembro del Grupo Zero, Günther Uecker, se unió en 1960. El nombre de la formación proviene de la secuencia de la cuenta atrás de un cohete antes de su despegue, lo que significaba para ellos “una zona de silencio para un nuevo comienzo”<sup>176</sup>. Sus creaciones estaban influenciadas por el novedoso trabajo de artistas como Yves Klein, Jean Tinguely y Lucio Fontana.

---

.174 Castaños Alés, “Los orígenes del arte cibernético en España. El seminario de Generación Automática de Formas Plásticas del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (1968-1973),” 65.

.175 En 1953, una serie de jóvenes artistas de Düsseldorf se unieron y formaron Grupo 53. Realizaban exposiciones colectivas y otros eventos culturales. Las exposiciones se centran cada vez más en la utilización del arte abstracto contemporáneo con un foro, aunque el grupo no tenía ni un manifiesto, ni un estilo artístico dominante, pero sus artistas estaban unidos por su rechazo de la abstracción geométrica, prefiriendo en su lugar la expresión, la pintura gestual y espontánea del arte informal y, sobre todo, la experimentación. Revisado el 21 de enero de 2012, [http://www.albertfurstpaintings.com/artist\\_article\\_02.html](http://www.albertfurstpaintings.com/artist_article_02.html).

.176 Walker, *Glossary of Art, Architecture and Design since 1945*, 699.



Heinz Mack, *Zero Rocket*, 1961.

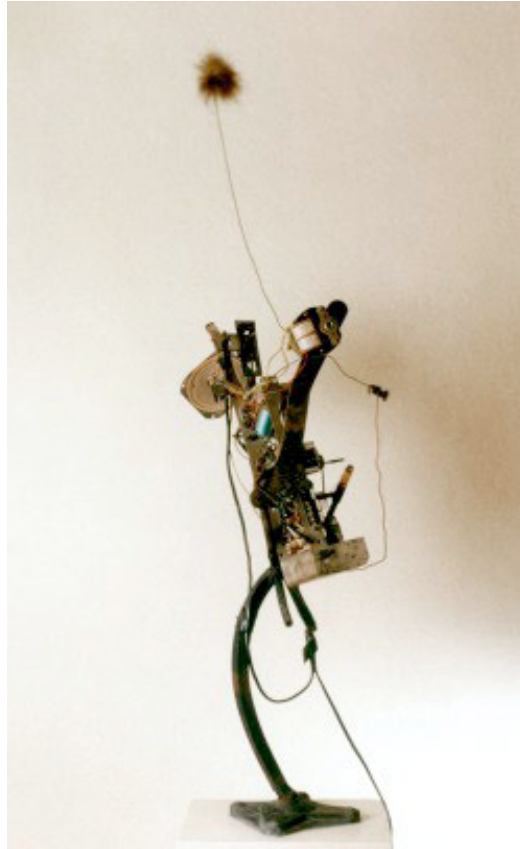
Reaccionaron en contra de la abstracción gestual de moda (el expresionismo abstracto y el movimiento *tachisme*) y practicaron el arte cinético; la explotación de la luz y el movimiento con el objetivo de lograr una armoniosa simbiosis con las fuerzas de la naturaleza.

ZERO es visto como una de las más importantes agrupaciones de vanguardia de la historia del arte de la posguerra, incluso si se utiliza el término *avant-garde* en su sentido más estricto. Participaban en happenings, acciones performativas y publicaron tres números de la revista ZERO entre 1958 y 1961. “El ZERO es el comienzo”, declaró el manifiesto del grupo en 1963<sup>177</sup>. Se veían a sí mismos como un punto cero histórico y artístico, así que el propósito fue crear proyectos innovadores e ideas estéticas audaces acordes al espíritu de su tiempo.

---

.177 Beat Wismer, “ZERO is the beginning,” Museum Kunst Palast, Düsseldorf. *ZERO foundation*, no. 1, 1 junio 2009, revisado el 21 de enero de 2011,

<http://www.speronewestwater.com/cgi-bin/iowa/articles/record.html?record=677&large=1>.



Jean Tinguely, *Radio WNYR*, 1962.

El deseo de experimentar y encontrar nuevos materiales para el arte y construir una red internacional define la fuerza innovadora del grupo que se disolvió en 1966. Más tarde, en 1974, Otto Piene dirige el Center for Advanced Visual Studies en la prestigiosa universidad Massachusetts Institute of Technology en Cambridge, MA, Estados Unidos<sup>178</sup>.

GRAV (Groupe de Recherche d'Art Visuel), un centro para el estudio de las artes visuales fundado en París en 1960 en un pequeño garaje<sup>179</sup>. Fue concebido con el propósito de investigar la luz, el movimiento y la percepción e ilusión visual. Compuesto por doce miembros entre ellos: Julio Le Parc, Yvaral y François Morellet. Estuvieron fuertemente inspirados por el trabajo y las teorías de Victor Vasarely. Sus obras fueron expuestas por la galería Denise René y mantenían estrecha relación con la *Nouvelle Tendance* en Europa; movimiento artístico defensor de los elementos del constructivismo y el

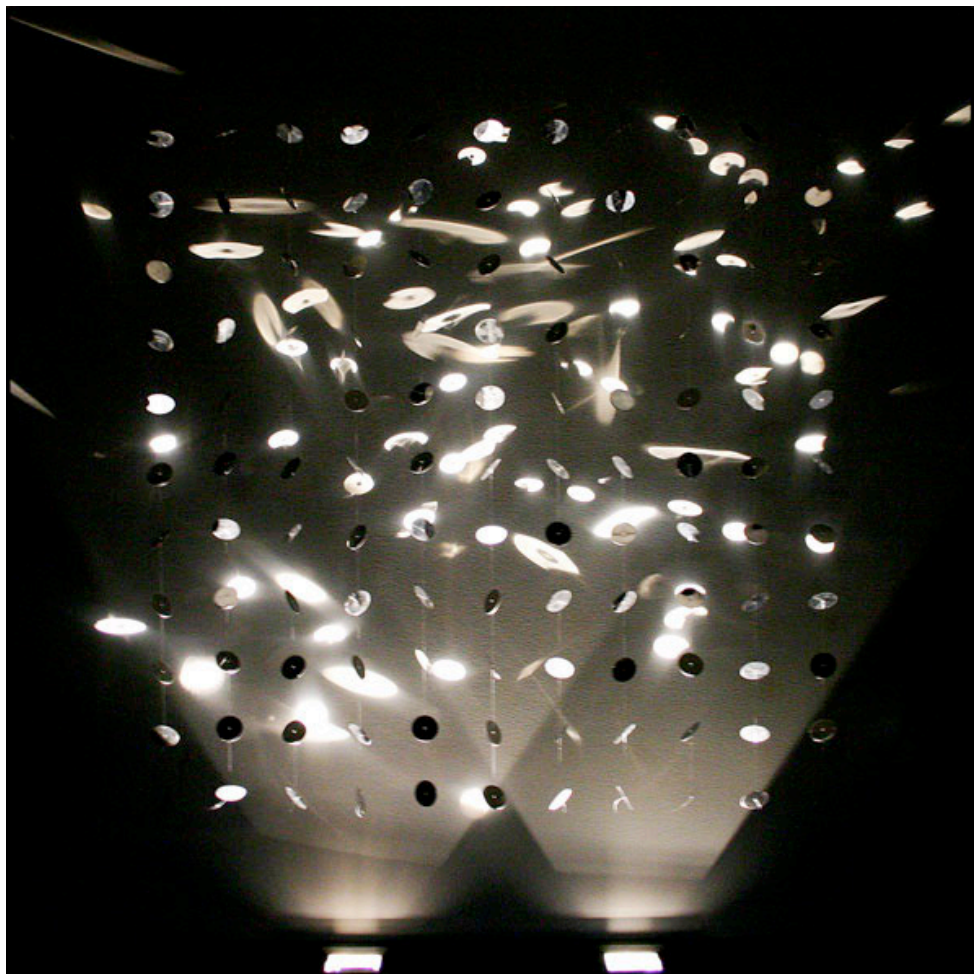
---

.178 Margit Rosen, *A Little-Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-1973* (Alemania, Cambridge, MA y Londres: ZKM, Center for Art and Media Karlsruhe y The MIT Press, 2011), 559.

.179 Rosen, *A Little-Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-1973*, 553.



arte cinético. Se opusieron a la moda de la pintura abstracta improvisada de los años cincuenta mediante el establecimiento de un programa casi científico, promotor de la investigación y la adopción de un enfoque colectivo para la producción artística, interesados en las ciencias exactas, la cibernética, las nuevas tecnologías y descubrimientos en el campo de la percepción humana<sup>180</sup>. Trataron de aumentar la participación del espectador mediante el diseño de entornos multimedia y obras colaborativas que podían implicar el juego<sup>181</sup>. Reaccionaron en contra de las formas geométricas estériles y repetitivas que habitaban las propuestas presentadas por artistas como Kazimir Malevich y Piet Mondrian<sup>182</sup>.



Julio Le Parc, *Continuel-Lumière-Mobile*, 1960-1966.

---

.180 Horacio Garcia Rossi y GRAV, *Enough Mystification*, Manifiesto de 1961. Citado en la web de la exposición *The Geometry of Imaginary Space*, 16 Mayo – 14 Septiembre 2008, revisado el 21 de enero de 2012,

[.http://www.hermitagemuseum.org/html\\_En/04/2008/hm4\\_1\\_192.html](http://www.hermitagemuseum.org/html_En/04/2008/hm4_1_192.html).

.181 Walker, *Glossary of Art, Architecture and Design since 1945*, 312.

.182 Rosen, *A Little-Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-1973*, 94.

Su manifiesto *Enough Mystification* de 1961 proclamaba: “Nunca habrá obras de arte destinadas a ser percibidas únicamente por el ojo de la cultura, por el ojo sensible, por el ojo intelectual, por el ojo de la estética o el ojo de los aficionados. Es el ojo humano que será nuestro punto de referencia”<sup>183</sup>. Su enfoque en el ojo humano como órgano de percepción –que reacciona y responde a las ilusiones ópticas, sin interpretación consciente–, hace que estos artistas apostaran por la creación de un arte verdaderamente universal, uno que fuera apreciado y comprendido por cualquier persona independientemente de etnia, nacionalidad, gustos estéticos o el nivel de educación. Los espectadores, eran vistos por la formación como co-creadores de la imagen expuesta ya que las ilusiones ópticas, la percepción ilusoria, no funcionaban sin su participación. GRAV rechazó la idea del artista como “genio”, enfatizando en cambio la importancia de la cooperación creativa para obtener una experiencia sólida y unificada de la experiencia colectiva teórica y práctica. Sin embargo, el grupo sufrió diversos desacuerdos y conflictos que se agravaron con el tiempo. En 1986 sus actividades cesaron, comenzaron a dirigir su trabajo hacia distintas direcciones como resultado de la aparente contradicción entre los valores declarados (el anonimato y otros) y la participación de algunos miembros en el arte comercial y otras actividades de promoción.

USCO (US Company), agrupación americana fundada en 1963 por el pintor Steve Durkee, el poeta Gerd Stern y el inventor de electrónica Michael Callahan<sup>184</sup>. Sus reuniones se convocaban en una iglesia abandonada en el barrio Garnerville de Nueva York. El equipo estaba formado por ingenieros, artistas visuales, cineastas, poetas, etc. Sus años más intensos se concentraron entre 1964 y 1966.

---

.183 Garcia Rossi y GRAV, *Enough Mystification*. Citado en la web de la exposición *The Geometry of Imaginary Space*, 16 Mayo – 14 Septiembre 2008, revisado el 21 de enero de 2012,

[http://www.hermitagemuseum.org/html\\_En/04/2008/hm4\\_1\\_192.html](http://www.hermitagemuseum.org/html_En/04/2008/hm4_1_192.html).

.184 Gerd Stern, *From Beat Scene Poet to Psychedelic Multimedia Artist in San Francisco and Beyond, 1948-1978* (Berkeley, California: Regional Oral History Office, The Bancroft Library, University of California, 2001), vii.



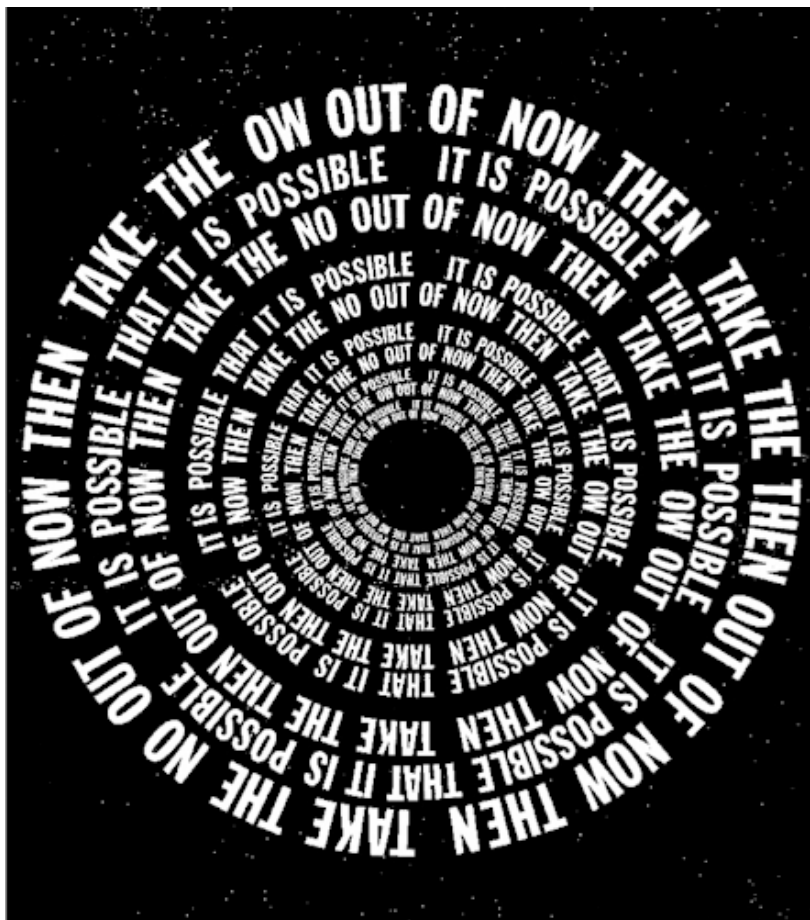
USCO en Garnerville Church: Barbara & Steve Durkee y Baby Dakota de pie a la izquierda; Judi Stern junto a Steve, Chris George y Gerd Stern sentados con Owen Jones y Michael Callahan, junto a éste Meher Baba, Jane Burton con Radha Stern, Stewart y Lois Brand, 1966.

Desarrollaron trabajos cinéticos y cinematográficos con un especial interés en investigar el cine expandido, de música visual. Practicaron happenings denominados *Be Ins* y hasta construyeron una discoteca multimedia<sup>185</sup>. La agrupación abogaba por un comportamiento contracultural, aunque expusieron en importantes museos de Europa y América. Otra de las prácticas frecuentes era la realización de performances donde el cuerpo se presentaba como una prótesis tecnológica; eran obras influenciadas por las teorías de Marshall McLuhan, así que sus actuaciones se caracterizaban por ser excéntricas y desconcertantes –eran usuales las experiencias de arte psicodélico, que compartían mucho en común con las teorías de la simultaneidad y el *bruitismo*, características del Dadaísmo. Instalaban luces pulsátiles, sonidos electrónicos, leían poesía a gritos; componían la extraña amalgama dirigida a inducir los efectos alucinógenos y las percepciones del LSD<sup>186</sup>. USCO fue un grupo pionero en el arte psicodélico en el que sus performances podrían mostrarse fácilmente en las exposiciones de

.185 Walker, *Glossary of Art, Architecture and Design since 1945*, 682.

.186 Donna M. Kristiansen, "What Is Dada?" *Stable Educational Theatre Journal* (The Johns Hopkins University Press) 20, no. 3 (Octubre 1968): 462.

Dadá hace cuarenta años.



*NO OW NOW*, el mantra electrónico reproducido para la exposición “From USCO through Intermedia, 1962-1979.”

Instauraron otra organización llamada Intermedia Systems Corporation junto a un número notable de científicos de la Universidad de Harvard. Gerd Stern y su colega Michael Callahan formó el grupo en cooperación con Harvard Business School durante los años setenta, creado con el fin de producir arte multimedia a nivel internacional. Realizaron proyectos para el gobierno venezolano en el mandato de los presidentes Rafael Caldera y Carlos Andrés Pérez, también para el gobierno de los Estados Unidos así como para el Fondo Nacional de las Artes y otros. El objetivo de esta nueva agrupación fue explorar novedosas técnicas audiovisuales y el diseño de instalaciones; hardware, software y otros materiales electrónicos<sup>187</sup>. Otra de sus prioridades era el uso de estas investigaciones aplicadas en entornos educativos, ya que consideraban que el entretenimiento era un valioso medio de aprendizaje. Disponían de un pequeño espacio ubicado en la universidad donde proyectar en las paredes junto a un estudio de sonido también a su disposición. Realizaban experimentos sobre percepción y psicología, iluminando las paredes con distintos colores y analizando su relación con los distintos estados de ánimo. Otros experimentos consistían en el análisis del aprendizaje y el diseño de las aulas.

---

.187 Stern, *From Beat Scene Poet to Psychedelic Multimedia Artist in San Francisco and Beyond, 1948-1978*, vii.





Esta fotografía que data de principios de los años setenta, se tomó cuando Gerd Stern era profesor en Harvard School of Graduate Education. A su lado aparece John Brockman<sup>188</sup>.

Fue una oportunidad para que los maestros que se encontraban en formación consideraran la importancia del diseño de las aulas. Después de éstas experiencias, el artista Stern afirmaba que:

“No me gustó la Universidad de Harvard. Había mucha política. Yo no tenía ningún grado académico y colaboraba con la escuela de educación que es una carrera con un trabajo mucho más orientativo y todo el mundo se dio cuenta de que yo era una especie de complemento del investigador y psicólogo McClelland para el que fue muy difícil trabajar, aún así, no me arrinconaron. Incluso Ted Sizer, quien era el jefe de la escuela de la educación y un hombre brillante e interesante –ya sabes cómo son los académicos.”<sup>189</sup>

Durante finales de los años sesenta, el arte “por teléfono” fue una práctica usual, dejando constancia de este hecho la exposición realizada en el Museo de Arte Contemporáneo de Chicago en 1969, donde treinta y seis artistas participaron. Más que evento de arte telecomunicativo, pretendía mostrar un empleo inusual de dichas herramientas. El artista Iain Baxter había fundado N.E.Thing Company (NETCO) en Vancouver, un grupo activo desde 1966 hasta 1978, que se registró como una compañía con la intención de parodiar el mundo empresarial<sup>190</sup>. Sus objetivos eran:

1. Producir información sensible (creativa).
2. Proporcionar un servicio de asesoramiento y evaluación en lo que respecto a las cosas.
3. Producir, fabricar, importar, exportar, vender y realizar cualquier transacción en las cosas de todo tipo.

En el ámbito artístico utilizan la fotografía, la impresión, COP (copia o plagio), el cine, proyectos de

.188 Más información al principio de este capítulo.

.189 Stern, *From Beat Scene Poet to Psychedelic Multimedia Artist in San Francisco and Beyond, 1948-1978*, 102.

.190 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 58.

consultoría y servicios y diversificar el alcance de su intervención en áreas como el medio ambiente, el comercio y las nuevas tecnologías de la época<sup>191</sup>.

Al actuar como empresa, Iain Baxter era el presidente, los artistas disponían de fácil acceso a equipos de telecomunicaciones y en 1968 comenzaron a experimentar con ellos cuando Baxter instala un equipo de télex y telecopiadora (fax) en su propia casa. El artista a menudo enviaba télex de propuestas de arte conceptual y poemas visuales como *TransVSI Number 12* (1970), que consistía en una forma rectangular rellena y organizada en tres bloques verticales, modelados cada uno de ellos por las letras *S*, *K* e *Y*. Este trabajo se envió al museo MOMA que lo expuso tan pronto fue recibido por fax<sup>192</sup>. La compañía incrementó su visibilidad diseñando logos, tarjetas de visita, papel con membrete oficial, participó en ferias comerciales, patrocinó un equipo juvenil de hockey y eventos de natación sincronizada y produjo cubiertas de libros y revistas, y el cartel oficial de los Juegos Olímpicos de Montreal en 1976.



Cartel oficial de los Juegos Olímpicos de Montreal en 1976.

---

.191 Página web sobre Iain Baxter en VOX Contemporary Image, revisado el 22 de enero de 2012, [http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet\\_7.html](http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet_7.html).

.192 Ibídem. El autor recuerda que los primeros telegramas enviados por un artista fueron los dadaístas en 1919. Richard Huelsenbeck, Johannes Baader y George Grosz lo utilizaron para una comunicación desde Berlín a Milán con intenciones activistas; de denuncia ante un movimiento militar de D'Annunzio en Croacia que duró hasta 1921. Justo ese año Duchamp utiliza el telegrama para rechazar la participación en una exposición en París.



Otra de las interesantes actividades de la formación fue una expedición al Ártico en 1969, junto a Ingrid, la mujer de Iain, también artista. El artista Lawrence Weiner viajó de Nueva York a Edmonton, Alberta, para encontrarse con el director de la gallería de arte de la ciudad Bill Kirby y NETCO. La intención de este viaje era producir obra artística en un lugar puntual, el Círculo Ártico. Un periodista de Edmonton viajaba con ellos para documentar el proceso. Las obras principalmente contemplaban el uso de la fotografía y la grabación cinematográfica. Llegaron a una ciudad a unos sesenta kilómetros dentro del Círculo llamada Inuvik, propiedad del gobierno y las compañías petroleras.

Baxter estaba poco interesado en el arte *per se* durante el viaje y NETCO no tenía un estilo definido así que el interés era aprovechar el paisaje del Ártico para obtener “información visual sensible”<sup>193</sup>. Desarrollaron piezas de comunicación dependientes de tecnología electrónica, hasta otras que sólo implicaban una alteración del paisaje natural; como la inserción de un candado en la parte norte del tronco de un árbol y titulado *Locked Up North* (que trataba de la relación de Canadá con sus territorios del norte) o la obra que consistía en un intercambio de aguas entre el río Seymour, BC, y el Mackenzie acompañados por un gran cartel en blanco y negro en el que se leía “Ahora se encuentra en medio de un paisaje de NETCO.”<sup>194</sup> Sus trabajos híbridos abarcaron las investigaciones del paisaje: la naturaleza, la cartografía, el medio ambiente y los sistemas de comunicación, el cuerpo, lo suburbano y lo urbano, los límites geopolíticos, la educación a distancia, la tecnología, etc.

Iain Baxter practicó proyectos más ecológicos debido a su formación como zoólogo y biólogo y más tarde como ilustrador de libros sobre la naturaleza. Se interesó por los organismos y su medio ambiente y muchas de las piezas de NETCO trataban, aunque discretamente, sobre esa relación. Baxter había creado piezas en las que se implantaban árboles inventando un oasis artificialmente controlado, modificando la ecología dentro de un espacio determinado para más tarde, volver a alterarlo hacia su estado original. El Ártico era el lugar apropiado para tales estudios debido a su delicada ecología y características de la zona; un desierto estéril, inexplorado y despoblado<sup>195</sup>.

---

.193 Página web sobre Iain Baxter en VOX Contemporary Image, revisado el 22 de enero de 2012, [http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet\\_7.html](http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet_7.html).

.194 Ibídem.

.195 Nancy Shaw, “Siting The Banal: The expanded Landscapes of the N.E. Thing Co,” *Ruins in Process. Vancouver Art in the Sixties* (1993): 13, revisado el 10 de junio 2012, [http://vancouverartinthesixties.com/files/sixties\\_siting-the-banal.pdf](http://vancouverartinthesixties.com/files/sixties_siting-the-banal.pdf).



N.E. Thing Co., *You will soon pass by*, 1969.

En calidad de turistas, cartógrafos e investigadores artísticos, actuaron también como empresa NETCO, época en la que producen obras que incorporan tecnología cotidiana como el envío de distintos faxes. En uno de ellos escriben: “Este comunicado ha sido enviado desde el interior al exterior del Círculo Polar.”, transmitido por radio privada desde el Ártico hasta la Antártida (el mensaje podía tardar seis meses en ser reconocido y era la segunda vez que se había intentado en la ciudad de Inuvik). Otros fueron recibidos en las clases de la escuela de Arte y Diseño de Nueva Escocia, en la que comunicaban a los estudiantes cómo hacer arte. En este y otros trabajos los artistas fueron influenciados por las ideas de Marshall McLuhan; los creadores eran sistemas de alerta que percibían los cambios antes de tiempo y dichos cambios eran producidos por la tecnología.



Ingrid e Iain Baxter. N.E. Thing Co. Ltd .16 Compass Points Within the Arctic Circle, 1968.

Las obras realizadas con télex fueron denominadas por Ingrid Baxter “Estética a distancia.”<sup>196</sup> Un medio por el cual la compañía podría atravesar el tiempo y el espacio, una inserción de su presencia en los territorios que de otra forma no existiría. Llevaron a cabo proyectos de mapeo en sus expediciones en el Ártico. Este análisis cartográfico consistía en la modificación de los mapas geográficos que les guiaban, quedando marcados con instrucciones y dibujos. Al hacerlo, transformaban los mapas oficiales de un espacio unidimensional en otro dinámico, añadiendo la experiencia y actividades en Inuvik e instrumentalizando conceptos cotidianos, lo que alteraba la objetividad del mapa y el espacio representado.

A pesar de que NETCO fue coetáneo de los Situacionistas (los primeros en incorporar el análisis de la vida cotidiana de Henri Lefebvre en su práctica), es necesario distinguir NETCO del grupo francés.

.196 Nancy Shaw, “Siting The Banal: The expanded Landscapes of the N.E. Thing Co,” 8.

Lefebvre y los Situacionistas vieron la vida cotidiana como un lugar de potencial revolucionario para conseguir una liberación a través de cambios radicales y tácticas de combate. Su estrategia era utilizar esta cotidianidad como un espacio desde el que debilitar la empresa Estado a través del análisis dialéctico y la intervención crítica en la sociedad de consumo. Baxter, sin embargo, propuso una agencia de acción expansiva y festiva en lugar de las radicales intervenciones de los Situacionistas. Por medio de la sátira, cuestionaba el papel de los empresarios, los artistas, los educadores, los padres y los cónyuges, colapsando e infectando los límites sistémicos, con el fin de investigar lo que se daba por sentado<sup>197</sup>.

Como empresa se burlaron actuando en las fronteras del funcionamiento de su sociedad, llamando la atención sobre la interdependencia de las esferas empresarial, artística y nacional. Exigían que dichos límites fueran reestructurados y redefinidos, haciendo alusión a las posibilidades de otros tipos de intervención.

---

.197 Nancy Shaw, "Siting The Banal: The expanded Landscapes of the N.E. Thing Co.," 8.

En apartados anteriores he hablado sobre los desarrollos tecnológicos durante el siglo XX y cómo los modos de comunicación han ido transformándose a la par de dicha evolución tecnológica. Numerosos grupos activos de artistas alrededor del mundo han trabajado con herramientas analógicas (y más tarde digitales), interesados en el acercamiento creativo a la ciencia. La evolución y proliferación en programas educativos que han introducido tecnología en su currículo académico ha ido *in crescendo* desde la década de los ochenta: Massachusetts Institute of Technology, los Laboratorios Bell, Stanford University, Northwestern University, University of California en San Diego, etc.

Al final de la década de los setenta suceden importantes avances en la música por ordenador, principalmente en la Universidad de Toronto, en el departamento denominado Bill Buxton's Structured Sound Synthesis Project (SSSP), donde numerosas colaboraciones entre artistas y científicos se establecen de manera informal. En esta década, además, los primeros ordenadores personales llegan al mercado de consumo y su disponibilidad marcó por primera vez en la historia su accesibilidad a una parte de la sociedad. Los nuevos medios se infiltraron en escuelas de arte y conservatorios de música, al mismo tiempo que la tecnología atrapaba cada vez más la atención de los artistas hasta impregnar la propia institución educativa contemporánea, preocupada entonces por implantar estudios culturales relacionados con la práctica tecnoartística<sup>198</sup>.

Muchos profesionales relacionados con las artes han comenzado a sentirse interesados por los estudios de la comunidad científica al igual algunos científicos, que han estado intentado introducir aspectos artísticos en sus investigaciones científicas. Ambos, comparten intereses y preocupaciones comunes como la vida artificial, la telepresencia y los espacios inmersivos y multimediales, etc. Las diferencias entre estos mundos, el científico y el artístico, son exploradas en contextos colaborativos entre miembros de ambos saberes, en instituciones o bien gracias a particulares proyectos como los presentados anteriormente, o el analizado en el siguiente apartado: el programa Palo Alto Research Center Artist-in-Residence (PAIR).

---

.198 Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*, 4.



## 6.1. PAIR: PARC ARTIST IN RESIDENCE

El reto de crear un programa enfocado en la exploración de la naturaleza de la positiva relación entre artistas y científicos consiste en promover circunstancias favorables en donde surja la comunicación y, por consiguiente, el intercambio de conocimiento y una oportunidad para indagar en un nuevo territorio.

Innovación es un componente necesario y principal en el éxito de la corporación contemporánea, eligiendo estrategias diversas en la búsqueda de tal fin. La innovación es también encontrada en las universidades, en departamentos I+D; muchos financiados por empresas externas a la Academia.

Xerox fue un centro que encontró esta innovación cuando se construyó Palo Alto Research Center<sup>199</sup>. Antes de ser establecido el programa PAIR<sup>200</sup>, numerosos investigadores de PARC investigaban cuestiones relacionadas con los medios digitales y métodos creativos. La idea de PARC fue simple: si pones a gente creativa en un ambiente favorable, la innovación emergerá de forma natural. Es difícil demandar investigación novedosa constantemente, pero ciertamente se puede nutrir y cultivar, aunque sí hay una relación equitativa entre la dificultad de conseguir buenas ideas y conseguir un ambiente adecuado para ello.

El proyecto PARC no fue sólo un programa multidisciplinar, también interdisciplinar; las innovaciones no se consiguen en entornos altamente especializados<sup>201</sup>. Otro aspecto principal de este proyecto es

---

.199 Xerox PARC, el centro tecnológico de mayor innovación mundial en los años setenta y ochenta, y dirigido por Jacob Goldman, que durante la década de los cincuenta trabajó para la Ford Motor Company y desarrolló las bases del primer vehículo eléctrico eficiente. Durante los sesenta fue nombrado Director Científico para Xerox, el mayor centro de innovación científica y tecnológica de muchas de las tecnologías que existen hoy en día. Este centro de investigación nació en la cabeza de Goldman y de no ser por el poco *feedback* que generaban los desarrollos del PARC en los ejecutivos de Xerox (la distancia de 3.000 millas entre el Centro Tecnológico en Palo Alto, California y las oficinas centrales de Xerox en Nueva York pudo haber influido), la compañía podría haber sido la más exitosa en el desarrollo de nuevas tecnologías para computadoras personales. Después de muchos años y con Microsoft y Apple dominando el mercado mundial de las computadoras personales, gracias a la “inspiración” obtenida en sus visitas a PARC, Goldman admitió que la falta de decisiones de riesgo por parte de los ejecutivos de Xerox fue uno de los principales factores para el fracaso de las innovaciones logradas en el Centro Tecnológico que dirigió. También aseguró que la falta de control sobre la patente de las tecnologías desarrolladas en PARC, contribuyó a que muchos visitantes se llevarán ideas en sus cabezas que luego lograron convertirse en éxitos comerciales como la interfaz gráfica y el mouse. Cf. John Markoff, “Jacob Goldman, Founder of Xerox Lab, Dies at 90,” *The New York Times*, 21 de diciembre de 2011, revisado el 2 de enero de 2012, [http://www.nytimes.com/2011/12/22/business/jacob-e-goldman-founder-of-xerox-lab-dies-at-90.html?\\_r=1&](http://www.nytimes.com/2011/12/22/business/jacob-e-goldman-founder-of-xerox-lab-dies-at-90.html?_r=1&).

.200 Proyecto de investigación de Xerox PARC (Palo Alto Research Center). El programa invitaba a artistas a las instalaciones de PARC formando parejas con científicos y otros investigadores del centro. El objetivo era establecer un puente entre artistas y científicos mediante el uso de la tecnología como lenguaje común. Véase George Fifield, “Artist In Residence Programs A mutual attraction: creativity and innovation,” Boston Cyberarts, revisado el 2 de enero de 2012, [http://bostoncyberarts.org/air/fifield\\_air\\_essay.html](http://bostoncyberarts.org/air/fifield_air_essay.html)

.201 Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*, Introducción.



que siendo un centro de investigación, tiene un efecto inmediato en la compañía misma que repercute modificando el proceso de gestación, análisis y desarrollo de las ideas.

Una de las acciones para mantener la creatividad fue, por tanto, incidir en la producción de un “suelo fértil” y en la constante reinención, para ello el rol del artista fue decisivo: revitalizó la atmósfera de trabajo aportando nuevas ideas, modos de ver y procedimientos. Esta fertilización, consecuencia del cruce de ambas disciplinas, sucedió casi a un nivel genético, lo que ayudó a establecer una confianza en ambos lados; tanto el arte como la ciencia podían compartir un espacio común<sup>202</sup>.

Otra característica del programa PAIR fue la búsqueda de la parte estética en una investigación, dominio del arte, donde las nuevas industrias pueden surgir. PAIR, un experimento precursor, combinó las humanidades y las ciencias de tal manera que ambas constituyeron un diálogo beneficioso para la cultura<sup>203</sup>.

Los objetivos para establecer PAIR dentro de Xerox PARC Artist-In-Residence Program fueron el estudio, la invención y el diseño de una “Oficina del Futuro” y una “Arquitectura de Información”, proporcionando puntos de vista alternativos, teorías y metodologías en las oficinas del edificio, sus pasillos, las zonas de relax, etc., con especial atención en la zona vecina de San Francisco y sus artistas, beneficiándose de la comunidad artística y acercando ambas disciplinas antagónicas, forasteras, para encontrarse cara a cara. Fue resultado del esfuerzo de numerosos profesionales; curadores, editores, directores de programas artísticos, etc.

Esta unión, sin embargo, se implantó con la libertad de reglas propias por parte de cada profesional, es decir, lejos de convertir a los artistas en investigadores científicos y a éstos últimos en artistas, se abogó por un contexto que aceptaba los intereses de cada profesión y sus objetivos, en un contexto de agitación intelectual heterogénea.

PAIR originalmente estimó que la pareja científico-artista podía trabajar en colaboración máximo durante un año (el plazo fijado en el contrato). Era necesario ofrecer largos periodos de trabajo para desarrollar un lenguaje común, además de entregar una remuneración y derechos de autor al artista. Se basó en la idea del uso de tecnología como lenguaje común y en conseguir que disciplinas opuestas establecieran una comunicación.

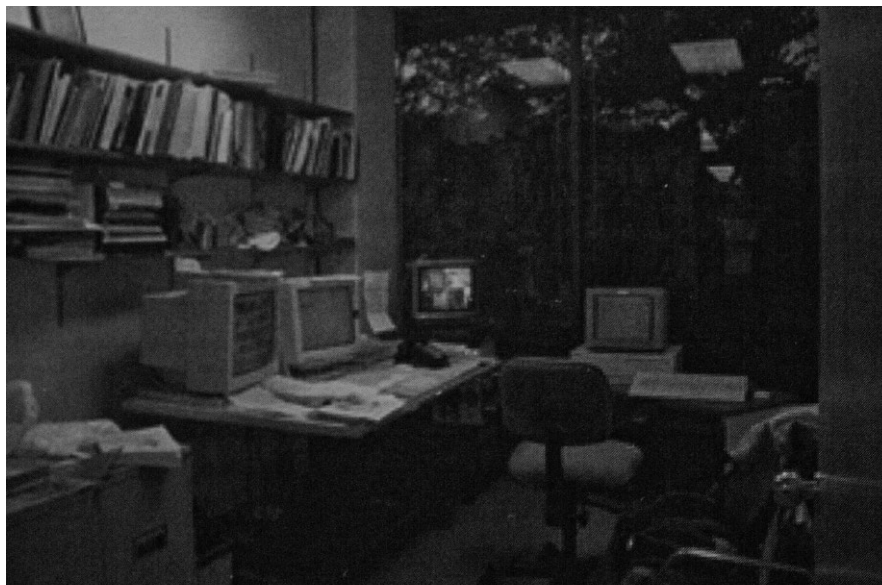
Desde el comienzo del proyecto, los miembros responsables barajaban la idea de crear un estudio para los artistas como parte del plan de selección y apoyo a los creadores en residencia. Finalmente, aunque se equipó un espacio, en el que compartir equipo, el equipo decidió no construir un estudio específico para los artistas que visitaran el centro en residencia, así que todas las instalaciones del

---

.202 Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*, xii.

.203 Ibídem., xiii.

edificio eran utilizadas tanto por artistas como por científicos.



Oficina y espacios para los artistas en PARC<sup>204</sup>.

Aunque la mayoría de artistas llegaban con distintas experiencias, muchos habían trabajado en espacios no acondicionados como estudios, así que la gran parte de proyectos que se desarrollaron fueron sentados frente al ordenador.

La artista Margaret Crane<sup>205</sup> comenta al respecto que:

“¿Por qué cambiar el medio ambiente? El contexto lo es todo. Yo estaba interesada en ver cómo la cultura y el ambiente de PARC interactuaba con el trabajo que Jon y yo estábamos haciendo. Y el lugar físico es obviamente parte de ese ambiente. Transformar el espacio del estudio era ciertamente una opción, pero creo que nosotros descubrimos que intercalar nuestras ideas en el medio ambiente era conceptualmente más satisfactorio que la manipulación del entorno físico. Cuando llegué por primera vez a PARC, la cultura de la tecnología era totalmente extranjera para mí, pero fascinante, y yo quería aprender.”<sup>206</sup>.

---

.204 Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*, 38.

.205 Página web de la obra de Margaret Crane, revisado el 12 de enero de 2012,  
[http://atc.berkeley.edu/bio/Margaret\\_Crane/](http://atc.berkeley.edu/bio/Margaret_Crane/)

.206 Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*, 40.



Otra oficina para científicos y artistas en PARC<sup>207</sup>.

Otros proyectos en las instalaciones PARC contemplan creadores como el matemático e informático Robert Flegal, uno de los primeros empleados que colaboró con el escultor William Bowman en una idea pionera, la producción del primer editor de gráficos en mapa de bits. John Maxwell y Sgvero Ornstein presentaron un sistema de edición musical llamado Mockingbird en la conferencia International Computer Music en 1981<sup>208</sup>. Stephen Pope llegó en 1985 al centro PARC, después de siete años como compositor de música por ordenador, para trabajar con el equipo desarrollador de SmallTalk<sup>209</sup>. Durante este tiempo creó diversos programas basados en SmallTalk, diseñados con el fin de originar y manipular composiciones musicales por ordenador.

---

.207 Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*, 41.

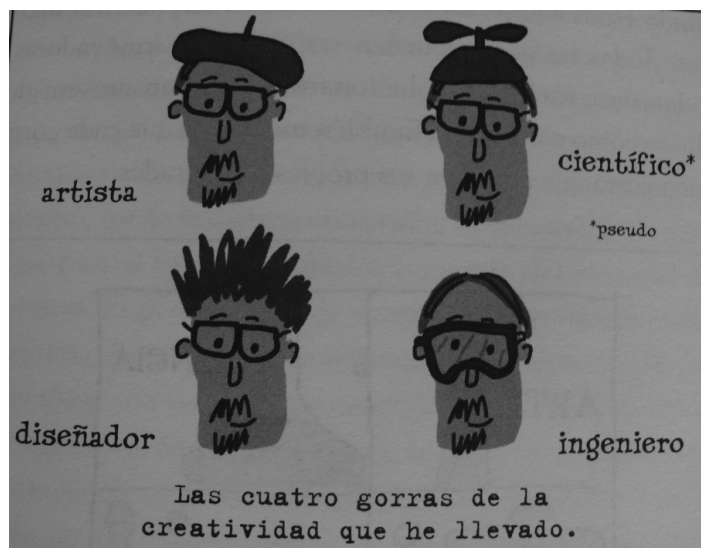
.208 “En el futuro, los compositores serán educados de una manera diferente o al menos habrán otras posibilidades de ser educados, en términos de matemáticas, técnicas de síntesis de sonido, lingüística, inteligencia artificial o lo que sea. También los precios de hardware digital se están reduciendo. Puedo imaginar una situación futura en la que un compositor no esperar a que el Instituto de Sonología haga las cosas, sino que compraría su propia computadora, para diseñar su propio software en un periodo de tiempo mucho más rápido que el pasado.” En John Bischoff, Rich Gold y Jim Horton, “Music for an Interactive Network of Microcomputers,” *Computer Music Journal* 2, no. 3 (Diciembre 1978): 29.

.209 Smalltalk es un lenguaje de programación diseñado específicamente para una amplia gama de seres humanos en lugar de un pequeño grupo de especialistas en informática. En los años sesenta aparecieron una serie de nociones sobre la “simbiosis hombre-máquina” a través de interactivos realizados por ordenadores, pantallas gráficas y dispositivos de señalización. Lenguajes informáticos avanzados se inventaron para simular sistemas complejos y de comportamiento semi-inteligente. Más información en la web de la organización Smalltalk, revisado el 2 de enero de 2012, h <http://www.smalltalk.org/>

La vocalista Pamela Z, quien utiliza el rango de los sonidos y los significados de la voz, trabajó con científicos en el vídeo-análisis del reconocimiento vocal, sin tener éstos previa experiencia en trabajar con un artista<sup>210</sup>. Por otro lado, el artista Steve Wilson desarrolló, con la ayuda de varios científicos, uno de los primeros métodos alternativos para navegar por la Web, “Road Not Taken”, sistema que muestra los sitios web en los que no se hace clic para que, rompiendo con el aburrimiento, el usuario encuentre en el navegador una avalancha de nuevas posibilidades<sup>211</sup>.

Inicialmente el diseño del programa PAIR compuso dos categorías de artista en residencia: periodo largo y corto. Producido con el objetivo de facilitar la visita del máximo número de artistas e incrementar la presencia del arte contemporáneo en el edificio, estableció artistas a tiempo completo y otros en horario reducido, aunque sin duda se vio beneficiado de aquellas residencias de mayor duración, lo que hizo mucho más productivo el acercamiento entre ambos campos. Sin embargo, se tuvo en cuenta que situar al artista fuera de su habitual espacio de trabajo, trasladándolo a un centro de investigación tecnológica, lo posicionaba bajo el dominio de la investigación<sup>212</sup>.

PAIR fue para el centro PARC un interesante espacio donde agrupar disciplinas: arte, diseño, ingeniería y ciencia, características defendidas por su director Rich Gold<sup>213</sup>.



Dibujo realizado por Rich Gold<sup>214</sup>.

---

.210 Véase una performance de Pamela Z, revisado el 05 de enero de 2012,

<http://www.schooltube.com/video/bea63e4e0ba72536d641/>

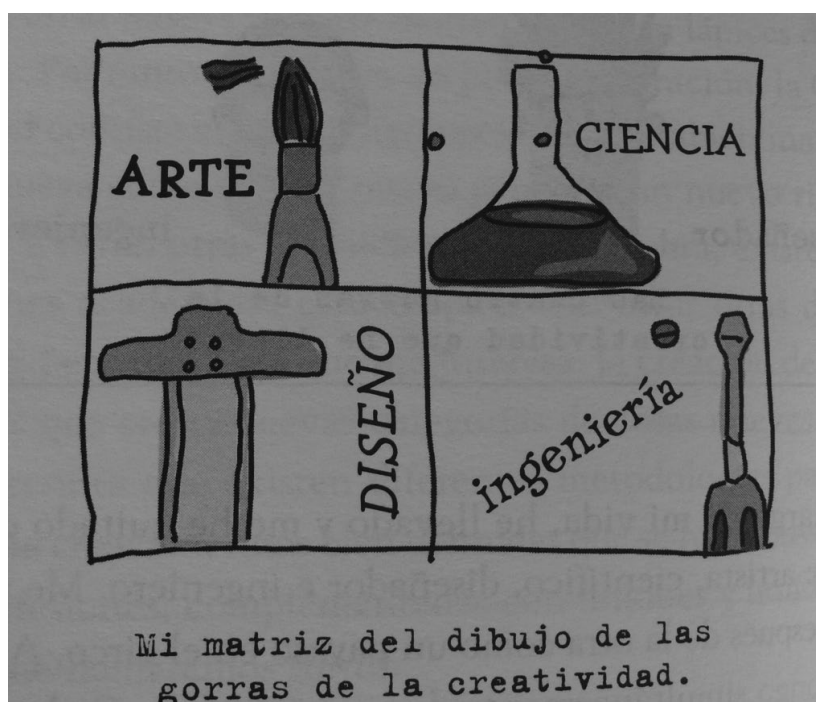
.211 Harris, *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*, 18.

.212 Ibídem., 30.

.213 Rich Gold (1950-2003) fue artista, compositor, inventor, diseñador, conferenciante y escritor, diseñador de juguetes, dibujante de animación, director de proyectos científicos, teórico de las marcas corporativas, futurólogo y miembro del Foro Económico Mundial. Dotado de una exuberante capacidad adaptativa, se sintió cómodo tanto en los ambientes *underground* de las artes de vanguardia, como en el académico y de los negocios, trabajando en diversas ocasiones para Sega, Mattel y Xerox PARC.

.214 Rich Gold, *La Plenitud. Creatividad, Innovación y hacer “cosas”* (Barcelona: Gedisa, 2009), 35.





Dibujo realizado por Rich Gold<sup>215</sup>.

“A lo largo de mi vida he llevado y me he quitado cuatro gorras: artista, científico, diseñador e ingeniero. Me pongo una después de la otra como un payaso en el circo. A veces me pongo simultáneamente dos o más gorras. Cada una es distinta: tiene sus propios métodos, perspectivas mundiales, precedentes, predecesores, estilos indumentarios, decoración de interiores, historiales, vocabularios, alianzas, prejuicios, herramientas, técnicas y conductas. De alguna manera verdadera, para mí, son estados de ánimo tan diferentes como los caimanes y elefantes. Soy capaz de entrar en un despacho y saber inmediatamente si pertenece a un diseñador o a un ingeniero.”<sup>216</sup>

El programa Palo Alto Research Center Artist-in-Residence se estableció con el propósito de cambiar el centro PARC. Invitar a artistas supuso pensar sobre el espacio, es decir, el lugar de trabajo que tanto artistas como científicos iban a compartir.

“Los artistas son como los científicos, pues buscan, podríamos decir, la Verdad, aunque esta sea personal. Como en la ciencia, la obra existe dentro de un diálogo complejo con los coetáneos, un lenguaje hermético realmente impenetrable para el ciudadano medio.”<sup>217</sup>

Según el artista en residencia Stephen Wilson, quien trabajó en el campo de las tecnologías emergentes, el arte puede funcionar como una zona independiente de investigación, un lugar donde ideas poco

<sup>215</sup> Rich Gold, *La Plenitud. Creatividad, Innovación y hacer “cosas”* 36.

<sup>216</sup> *Ibidem.*, 35.

<sup>217</sup> *Ibidem.*, 45.

ortodoxas podrían llevarse a cabo. El papel del artista, tal vez incorpore otras funciones tales como investigador, inventor, *hacker* y empresario. Incluso dentro de laboratorios científicos, la participación del artista en el proceso de investigación podría añadir un punto de vista que lo impulsara. Los artistas suelen ocuparse de sus intereses idiosincrásicos menos limitados por imperativos utilitarios, comerciales o disciplinarios que los profesionales de otros campos. Además, los artistas son propensos a tomar las líneas de investigación devaluadas por otros, lo que significa que los creadores integran los más diversos temas culturales en sus investigaciones. Por otro lado, el interés de las artes por la comunicación destaca por la facilidad que los artistas tienen para llegar un público más amplio, virtud necesaria en campos científicos y tecnológicos. El motor fundamental del artista es la creatividad, la innovación y originar nuevas perspectivas de aplicación positiva en las investigaciones científicas<sup>218</sup>. Durante los cuatro años de duración de este programa los trabajos resultados de esta colaboración fueron documentados, lo que sirve para el estudio de la fiabilidad su impacto, y explorar las direcciones fructíferas a desarrollar. Este proceso de documentación ha sido parte de los propios objetivos de la residencia, una especie de mapeo de las colaboraciones, donde analizar objetivamente las investigaciones realizadas.

---

.218 Stephen Wilson, "Industrial Research Artist: A Proposal," *Leonardo* 17, no. 2 (1984): 69.



ARTISTAS EN EL MUNDO  
CONTEMPORÁNEO,  
ANTE UNA NUEVA  
DOCTRINA

“El problema se encierra en una pregunta: ¿cómo podemos sustraernos al concepto al que nos ha llevado la historia para conseguir un análisis cada vez más intenso del contenido del mundo? ¿Cómo podemos sustraernos de un concepto de ciencia y alcanzar un concepto expandido de arte y un concepto expandido de ciencia?”

Bernd Klüser, *Joseph Beuys. Ensayos y entrevistas*. (Madrid: Editorial Síntesis, 2006), 72.

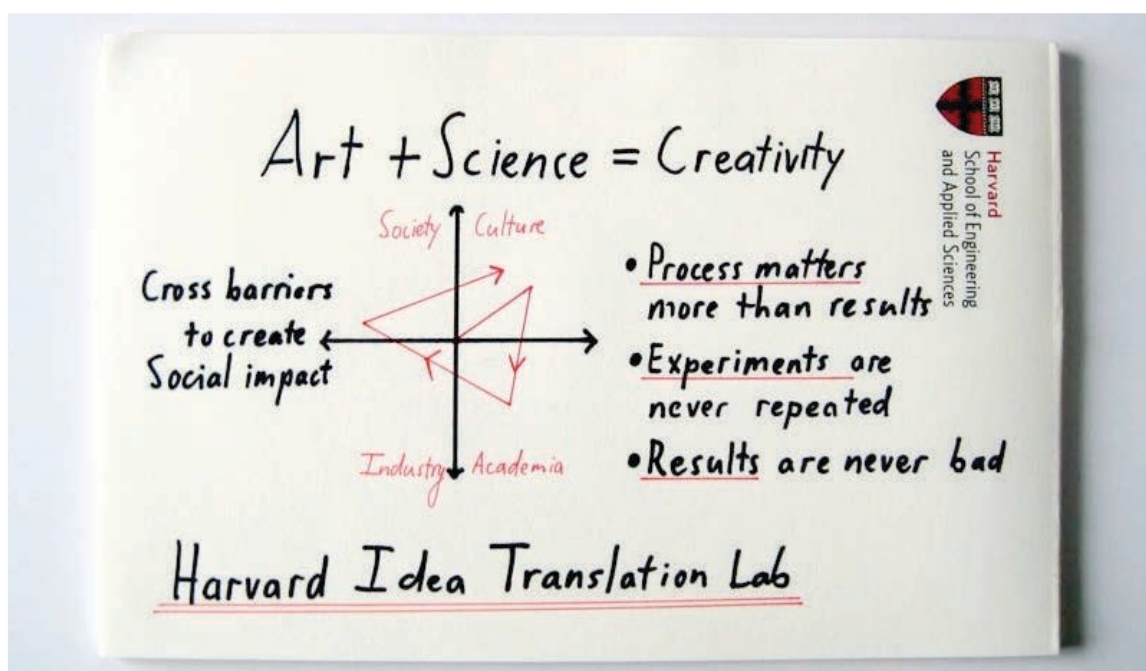
Crear términos que definan la ciencia, la tecnología y el arte sigue siendo difícil y con frecuencia son objeto de debate. Sin embargo, muchos artistas comprometidos con proyectos tecnológicos y científicos desafían antiguas categorizaciones al crear sus obras dotadas de un valor excepcional, ya que permiten comprender, desde un punto de vista innovador, los fenómenos naturales mediante un nuevo método científico, el cual también consiste en la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y las conclusiones. La ciencia suele verse como una institución enfocada al mundo natural, pero éste término igualmente se utiliza para hablar de materias afines como las ciencias sociales o las ciencias formales como las matemáticas. Otros diferentes procesos coexisten bajo este espacio denominado ciencia: la ciencia de la observación, la ciencia de la experimentación, la ciencia de la visualización, etc.

Cualquier persona cuyo trabajo se centra en la observación y la experimentación con plantas podría ser visto como científico, aunque la investigación científica implica una revisión de la mano de un comité que avale la fiabilidad y veracidad de los estudios tras una revisión de las pruebas. Existen grupos de investigadores que aspiran lograr la objetividad radical, así como el aislamiento de las presiones sociopolíticas. En otras palabras, la eliminación de prejuicios personales<sup>1</sup>.

La tecnología, por otro lado, se puede definir como aquellas técnicas utilizadas en la construcción y realización de las cosas. Todo lo desarrollado por los seres humanos se considera una tecnología: la escritura, gobierno, la pintura, la cerámica, etc.

---

.1 Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 7.



Idea Translation Lab curso impartido en la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Harvard y pensamiento del profesor Davis Edwards, fundador de esta asignatura, plasmado en un papel. Edwards es director del centro de arte y ciencia Le Laboratoire en París.

Si el siglo pasado se caracterizó por sus numerosos intentos de definir el arte, tiempo atrás el arte fue representado por la búsqueda de la belleza mediante el grabado, la pintura y la escultura<sup>2</sup>. Sin embargo, estos aspectos tradicionales fueron contraatacados cuando los artistas comienzan a trabajar en otros contextos y con otros conceptos. Es cuando el artista incorpora los nuevos medios en sus proyectos; el uso de material tecnológico (vídeo, sonido, herramientas analógicas y digitales), instalaciones, performances, happenings, etc. Divisiones entre los géneros culturales como el cine, el teatro, la danza y las artes visuales, fueron derribados. Así mismo, el muro tradicional existente entre el espectador y la obra se eliminó. Como ya se ha visto en la primera parte de esta tesis, los artistas introdujeron durante los años sesenta, nuevos campos discursivos, un arte colaborativo y un arte dialógico electrónico<sup>3</sup>. Con la llegada de los ordenadores y los primeros estudios relacionados con la inteligencia artificial, los investigadores han pretendido simular la inteligencia humana utilizando procesadores insertados en computadores, lo que ha planteado nuevas preguntas sobre la naturaleza del cerebro. Los artistas discuten todas estas cuestiones, definiciones y lugares enredados. Además, no hay que olvidar que durante esos años, el arte trabajaba entorno a distintos aspectos culturales e

<sup>2</sup> Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 8.

<sup>3</sup> Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 151.

intervenciones sociales comprometidas<sup>4</sup>. En la década de 1980 varios sucesos en la escena artística tuvieron lugar en Estados Unidos. En primer lugar, el gobierno redujo el gasto social. Por ello, temas políticos estuvieron cada vez más presentes en los proyectos de la comunidad artística, respuesta a la urgencia de estas cuestiones sociales no atendidas como la desigualdad económica, las personas sin hogar y el SIDA<sup>5</sup>. Cabe añadir que mientras tanto, la electrónica, la informática y la revolución de las comunicaciones continuó y hacia el final de la década de 1980, la brecha cultural entre empresarios de la alta tecnología y la comunidad se había ampliado<sup>6</sup>.

La década de 1990 se caracterizó por introducir equipos electrónicos asequibles en el hogar y una infraestructura de red global: Internet. Silicon Valley se volvió un importante centro neurálgico económico. La nueva generación que creció con el correo electrónico, la World Wide Web, se mezcló con los artistas y activistas que participan activamente en una comunidad global<sup>7</sup>.

Es en este momento cuando muchos creadores defienden la democratización y alfabetización de las tecnologías, como por ejemplo en el movimiento DIY (Do-It-Yourself), las comunidades de software abierto y las acciones de *hackers* como las fuerzas culturales principales. Desafían hábitos, costumbres y las “reglas de la cultura de consumo”. Tratan de desmitificar la tecnología, la pasividad y abogan por una tecnoalfabetización: la educación en las tecnologías avanzadas y el interés por subvertir sus funciones previstas. Por ejemplo, a nivel mundial el consorcio de tecnólogos y artistas creó el proyecto Arduino que diseñó, desarrolló y distribuyó un microcontrolador de bajo costo permitiendo la fabricación de herramientas y la creación de “nuevos” contextos artísticos<sup>8</sup>. El prestigioso festival Ars Electronica, entrega distinciones y premios a proyectos realizados con herramientas de código abierto como el procesamiento de lenguaje de ordenador, obras compuestas en el sistema operativo Linux, proyectos de código abierto código y herramientas de documentación de libre disposición para ser modificadas o investigadas por los usuarios<sup>9</sup>.

Fomentar la gestión y el acceso democráticos de la información es el cometido de diversos activistas como el programador Richard Stallman, fundador de Free Software Foundation (Fundación de

---

.4 Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 7.

.5 Michael Naimark, “Truth, Beauty, Freedom, and Money Technology-Based Art and the Dynamics of Sustainability,” *Leonardo Journal*. A report for Leonardo Journal supported by the Rockefeller Foundation (Mayo 2003): 5, revisado el 02 de marzo de 2012, <http://www.artslab.net/artslab.pdf>.

.6 Ibídem.

.7 Ibídem.

.8 En la página web del proyecto Arduino, revisado el 02 de marzo de 2012, <http://www.arduino.cc/es/>

.9 En el año 2005 el festival otorga un premio al movimiento Free Software Foundation en la categoría “Digital Communities.” revisado el 02 de marzo de 2012, <http://www.fsf.org/news/digital-communities.html>.

Software Libre) y creador del Manifiesto GNU<sup>10</sup>. El software libre representa la propia libertad que los usuarios deberían tener a la hora de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software.

Por todo ello, es tal el auge de práctica artística en dominios científicos y tecnológicos desde los años sesenta hasta nuestros días, que muchos gobiernos han recibido solicitudes para implantar estudios de Arte, Ciencia y Tecnología en centros educativos y universidades. Lo que también ha quedado reflejado nuestro país mediante el Libro Blanco de la investigación en Humanidades publicado en el año 2006. Como afirma Francisco Jarauta: “Todos los gobiernos europeos responsables tienen sobre la mesa un libro blanco sobre la educación.”<sup>11</sup>

En 2004 y por iniciativa de la antigua Comisión de Humanidades de La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), se puso en marcha un estudio sobre la situación de la investigación en las distintas áreas humanísticas con el objetivo final de formular un conjunto de recomendaciones específicas en materia de política científica. Fue un proceso de dos años de duración. El resultado final de todo aquel trabajo en el que participaron cerca de 1.000 representantes de la investigación humanística española, es el Libro blanco de la Investigación en Humanidades<sup>12</sup>. Los temas abordados a investigar fueron los siguientes:

- Estructura y organización del sistema de ciencia y tecnología como contexto para la investigación en Humanidades.
- Políticas científicas nacionales, internacionales y regionales.
- Carrera investigadora en Humanidades.
- Función social, valoración e impacto de la investigación en Humanidades.

Un año antes, se elaboró un borrador llamado el Libro Verde. La intersección Arte-Ciencia-Tecnología en el estado español<sup>13</sup>. La introducción realizada por el profesor y crítico de arte José Luis Brea, y de nuevo con el apoyo de Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, demanda la intersección

---

.10 Manifiesto GNU, revisado el 02 de marzo de 2012, <http://www.gnu.org/gnu/manifesto.es.html>.

.11 Francisco, Jarauta. “El arte está dando un giro ético,” entrevista realizada por Antón Castro para *Heraldo de Aragón*, 16 de octubre de 2003, revisado el 02 de marzo de 2012, [http://www.procura.org/documentacion/Ponencias\\_Jornada\\_3Octubre/Entrevista\\_Anton\\_Jarauta.htm](http://www.procura.org/documentacion/Ponencias_Jornada_3Octubre/Entrevista_Anton_Jarauta.htm).

.12 Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). *Libro blanco de la Investigación en Humanidades* (Madrid: FECYT, 2006), revisado el 02 de marzo de 2012, [http://belasartes.uvigo.es/escultura/\\_documentos/\\_not\\_documentos/CARPETA11/LIBRO\\_BLANCO\\_HUMANIDADES.pdf](http://belasartes.uvigo.es/escultura/_documentos/_not_documentos/CARPETA11/LIBRO_BLANCO_HUMANIDADES.pdf).

.13 José Luis Brea, “Introducción: un territorio estratégico” en *La intersección Arte-Ciencia-Tecnología en el Estado español*. Borrador-Libro Verde. Grupo ACT. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Madrid: FECYT, 2005), 11-16.



de saberes, explicando los “enormes potenciales” derivados y plasmados en los siguientes puntos resumidos:

1. Creemos que la confluencia de las prácticas artísticas y las tecnologías electrónicas es extremadamente fértil.
2. No cabe menospreciar las posibilidades que pueden llegar a producirse de los encuentros entre la ciencia y las prácticas artísticas. En muchos casos, los artistas toman inspiración en los hallazgos de la ciencia, o investigan de manera creativa en algunos campos científicos con particular acierto (como la nanotecnología, software avanzado, la robótica, la inteligencia artificial, etc.). La investigación científica obtiene o puede obtener grandes beneficios de la colaboración con artistas.
3. El encuentro entre ciencia-arte favorece la suavización de los perfiles exagerados de determinadas concepciones “duras” de la propia ciencia<sup>14</sup>. Este suavizamiento entre la fractura de la cultura científica y la humanística tiende a verse superada a favor de lo que se denomina “tercera cultura” y, más recientemente el “nuevo humanismo”.
4. Uno de los escenarios más fértil del encuentro entre arte y tecnologías electrónicas es la multiplicación de instrumentos de potenciación de la esfera pública en los procesos de democratización de las sociedades actuales.
5. El territorio de encuentro entre arte y tecnología promueve el asentamiento de una “economía de distribución”, no fundado en el comercio “de objeto”, sino más bien en la regularización del acceso a su distribución inmaterial.
6. Toda la problemática del “free knowledge” (libre conocimiento) y la emergencia de un ámbito de “propiedad compartida” se alza como un gran desafío de futuro para las economías del conocimiento, al que es necesario responder creativamente.
7. La creatividad es un valor por tradición y patrimonio heredado y constituye por tanto un activo de gran peso de cara a la inversión en procesos de investigación y desarrollo de los que pueden seguirse importantes resultados en términos de innovación.

Otras investigaciones dentro del Libro Blanco, contemplan la producción artística en el sistema Arte, Ciencia y Tecnología dentro del territorio español, que contienen la dramática la situación de las universidades públicas como lugar clave en la democratización del acceso a los medios y la producción artística del sistema ACT (Arte, Ciencia y Tecnología) siendo en el terreno español, producciones aleatorias e inestables. Aunque éstas dependen también de partes muy diversas que implican las facultades de arte, las escuelas de diseño, el conocimiento de ingenieros informáticos,

---

<sup>14</sup> Pelle Ehn y su artículo titulado “Manifiesto for a Digital Bauhaus” define las ciencias naturales y la tecnología como saberes *duros*. Cf., Pelle Ehn, “Manifiesto for a Digital Bauhaus,” *Digital Creativity* 9, no. 4 (1998): 207.

los estudios de comunicación audiovisual, etc.<sup>15</sup>

Aunque ya hace años de esta investigación en la que se denuncian los graves déficits de equipamiento en las universidades públicas, siendo las facultades de bellas artes las más afectadas, no cabe duda que los informes entregados por relevantes profesionales españoles en humanidades coincidían al afirmar que la cultura humanística podía aportar mucho a la científica, porque la investigación científica y los avances tecnológicos no se deben concebir separados de la sociedad y de su bagaje histórico.

Las ventajas de promover estudios y espacios comunes donde combinar arte y ciencia, han sido defendidas por numerosos artistas, científicos, tecnólogos y teóricos en muchos países. Estos valores significativos, producidos al introducir un artista en un laboratorio de investigación, se han visto reflejados en distintos artículos como el de Michael Naimark<sup>16</sup>:

1. Los proyectos de arte promueven la provocación y estimulan a nuestra comunidad de investigación, agregando significado, entretenimiento y una resonancia emocional en el trabajo.
2. Estos proyectos, a menudo actúan como imanes que reúnen combinaciones de habilidades y talentos no convencionales.
3. Pueden proporcionar contenido a las herramientas de prueba (e incluso herramientas para realizar pruebas de contenido).
4. Algunos proyectos son positivos para la recogida de datos sobre el comportamiento humano, tanto a través de una consulta explícita, así como mediante la observación.
5. Estos proyectos pueden llevar a los investigadores externos por caminos imprevistos y dar lugar a nuevos descubrimientos.

Tradicionalmente, los artistas hacen exposiciones y los investigadores escriben artículos. Pero gran parte de la nueva tecnología basada en el arte actual es incompleta, inestable y temporal, mientras que gran parte de la investigación, en particular si se trata de los nuevos medios, debe ser tan experimentada,

---

.15 Investigación realizada por Roc Parés, artista investigador en comunicación interactiva, Doctor en Comunicación Audiovisual especializado en realidad virtual, investigador del Grupo de Experimentación en Comunicación Interactiva y Profesor de Comunicación Interactiva y de Artes Digitales en la Universidad Pompeu Fabra. Véase Roc Parés, “La problemática de la producción artística en el sistema Arte, Ciencia y Tecnología en el Estado Español,” en *Informes preparatorios para el Libro Blanco Arte-Ciencia-Tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Madrid: FECYT, 2005), 46-58.

.16 Michael Naimars artista, investigador y docente. Fue parte del equipo de diseño original para el Laboratorio de Medios del MIT en 1980 y miembro fundador del Laboratorio de Investigación de Atari (1982), el Laboratorio Multimedia de Apple (1987) y Lucasfilm interactivo (ahora LucasArts, 1989). Se unió a Interval Research Corporation, un laboratorio financiado por Paul Allen, que abrió sus puertas en 1992. Sus proyectos de arte se encuentran en las colecciones permanentes del Museo Americano de la Imagen en Movimiento de Nueva York, el Exploratorium de San Francisco y el ZKM | Centro para las Artes y Medios de Comunicación en Karlsruhe, Alemania. Entre otras numerosas exposiciones así como menciones y premios, cabe destacar su cargo como Director de Proyectos de “80+1: un viaje alrededor del mundo” Linz09, para la Capital Europea de la Cultura. Revisado el 02 de marzo de 2012, <http://www.naimark.net/bio.html>.

como descrita. La convergencia procede de los polos opuestos. En los laboratorios de investigación, las pruebas de un concepto producen algo físico que de lo contrario sólo dejaría palabras. En lugares como el MIT Media Lab, “la demostración” es la moneda para el éxito, a menudo en términos para conseguir financiación, entre otras cosas. En las artes, las pruebas de concepto representan el final de una investigación que para muchos artistas dedicados al arte tecnológico, es suficiente, si no se quiere explorar más allá. Este hecho ayuda a difuminar la línea entre artista e investigador<sup>17</sup>.

“Si nos fijamos en el trabajo realizado en las ciencias o las artes, vemos que el problema ha sido el mismo. Consiste todavía en la producción de frases paradójicas. La ciencia emplea lenguajes escritos; en las artes, por otra parte, las frases pueden ser cromáticas, formales, sonoras o voluminosas, pero aun así pueden considerarse frases, en otras palabras, articulaciones de elementos separados y discretos. Por todas estas razones, el trabajo del artista o del científico consiste precisamente en la búsqueda de operadores capaces de producir frases que nunca se han escuchado antes y así, por definición son -al menos al principio- no comunicativas. Estas frases comienzan a ser comunicativas cuando los operadores permitiendo que su producción comience a ser conocida para que el destinatario y los destinatarios puedan transcribirlos.”<sup>18</sup>

En la primera parte de la tesis se ha presentado cómo en la segunda mitad del siglo XX se produce un aumento del interés en la cinética y las esculturas de luz y, por consiguiente, los artistas actuales usan técnicas científicas para explorar la electrónica, el diseño contemporáneo industrial y la fabricación de nuevos materiales y tecnologías<sup>19</sup>.

Gran parte de éste trabajo híbrido ha sufrido (y aún está sufriendo) una situación similar a la fotografía, el vídeo y la performance: un rechazo en los museos hasta décadas después de su invención. Aunque sí es cierto que museos interesados en áreas tales como la robótica y la biología sugieren que el proceso de aceptación será mucho más rápido en los próximos años<sup>20</sup>.

Numerosas publicaciones y organizaciones han apoyado los nuevos programas académicos que ofrecen investigaciones interdisciplinarias; convergencias entre artistas y campos como la informática, la biología, la ingeniería, etc. Revistas de repercusión mundial como *Leonardo* publicada por The MIT Press tiene una historia de cuarenta años de apoyo y documentación de tales prácticas:

---

.17 Naimark, “Truth, Beauty, Freedom, and Money Technology-Based Art and the Dynamics of Sustainability,” 10-11.

.18 Jean-François Lyotard y Brian Massumi, “Rules and Paradoxes and Svelte Appendix,” *Cultural Critique*, Modernity and Modernism, Postmodernity and Postmodernism, no. 5 (Invierno 1986-1987): 212.

.19 Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 108.

.20 Naimark, “Truth, Beauty, Freedom, and Money Technology-Based Art and the Dynamics of Sustainability,” 8.

“Leonardo / ISAST continúa para identificar nuevas vías para servir a la comunidad artística, científica y tecnológica. Reconociendo que los desafíos globales críticos del siglo XXI requieren la movilización y la fertilización cruzada de los profesionales en los campos de las artes, las ciencias y la tecnología, Leonardo / ISAST fomenta la exploración de colaboración, tanto a nivel nacional como internacional, dando lugar a proyectos interdisciplinarios, reuniones y eventos, además de la difusión y documentación de las ideas más creativas y prometedoras de nuestro tiempo. Después de más de 40 años, la organización sigue evolucionando junto con el trabajo y las ideas de los artistas, científicos, investigadores, académicos y profesionales que conforman la Red Leonardo.”<sup>21</sup>

En la actual era digital y biotecnocientífica, los artistas han introducido procesos innovadores en sus prácticas que pueden verse como evoluciones de trabajos creados en los sesenta, setenta y ochenta:

“Por ejemplo, bioartistas y ecoartistas, quienes trabajan con sistemas vivos, pueden ser vistos como descendientes de artistas practicantes de Land Art (...). Un arte que se enfoca en conceptos científicos, cuestiones sobre la organización de los sistemas vivos o código informático podrían ser vistos como la repetición moderna del Arte Conceptual de los años sesenta y setenta, que concentraba sus ideas en contraposición a las manifestaciones materiales. Artistas trabajando en intervenciones socio-políticas pueden ser los descendientes de los happenings, performances de las mismas décadas.”<sup>22</sup>

Se podría añadir que la práctica del Net Art es la progresión del arte postal practicado por artistas como Duchamp, Flávio de Carvalho o Yves Klein y vanguardias como el caso de la correspondencia en el Futurismo y Fluxus, entre otras<sup>23</sup>.

En esta nueva etapa científico-cultural, algunos artistas se expresan inventando tecnologías completamente nuevas que no tienen una función utilitaria o en el mercado simplemente con la pretensión de experimentar, jugar, movidos por su curiosidad o bien con la intención de provocar. Parafraseando al artista Moholy-Nagy: “Las creaciones son valiosas solamente cuando generan relaciones nuevas, previamente desconocidas.”<sup>24</sup>

Estos artistas trabajan en sus propios laboratorios sustituyendo el pincel por bacterias o incluso combinando ambos, mientras que otros colaboran con científicos, informáticos e ingenieros<sup>25</sup>.

---

.21 Página web oficial de Leonardo, revisado el 01 de marzo de 2012, <http://www.leonardo.info/isast/leostory.html>.

.22 Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 8.

.23 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 101.

.24 Ibídem., 165.

.25 Como el caso de la bioartista Marta de Menezes. Página web de la artista, revisado el 11 de marzo de 2012, <http://www.martademenezes.com/>

Participan activamente en la investigación científica y tecnológica cuestionando sus métodos; la identificación de dichas preguntas que es poco probable que se llevase a cabo por los científicos en su proceder diario. Al inventar innovadores y azarosos procesos de investigación, surgen nuevos procesos, conceptos, herramientas en forma de instalaciones, aplicaciones y performances.

La biología es en este siglo XXI uno de los campos más relevantes que ofrecerá incesantes y sorprendentes descubrimientos. Algunos analistas creen que la revolución biológica hará que el enorme impacto de la digital se vea como un suceso inferior<sup>26</sup>. El optimismo y los recursos dedicados a la investigación biológica actual prometen causar una profunda transformación en la vida cotidiana, así como en cuestiones filosóficas y sociales sobre la naturaleza que nos rodea. Cuando los artistas se encuentran ante momentos de cambio social, cultural y científico tan notables, se sienten atraídos a investigar y responder desde un prisma creativo. El análisis científico bajo la mirada del creador examina varias cuestiones en particular:

-¿Cómo la investigación biológica se conceptualiza?

-¿En qué extensión los genes determinan lo que podemos empezar a ser?

-¿Debemos creer en la confianza depositada en los biólogos, que entienden las consecuencias de las intervenciones inéditas, cuando realizan sus experimentos?<sup>27</sup>

El dominio sobre el genoma y el desarrollo de las máquinas inteligentes; las biotecnologías, originan una nueva cartografía de los biopoderes. Estas estrategias ponen en discusión las formas de la propia vida. Michel Foucault ya anunciaba que en los años setenta nace lo que es evidente hoy en día: la “vida” y lo “viviente”; las nuevas luchas políticas y las nuevas estrategias económicas<sup>28</sup>. Foucault expone que:

“El hombre occidental aprende poco a poco lo que significa ser una especie viviente en un mundo viviente, tener un cuerpo, condiciones de existencia, probabilidades de vida, una salud individual y colectiva, fuerzas que se pueden modificar.”<sup>29</sup>

En este sentido, Giorgio Agamben declara cómo desaparece en nuestros días, la distinción existente entre la vida biológica de los individuos, zoe, y su política, bios, desde la época de Aristóteles. Para Agamben, esta nueva etapa es la verdadera condición terrible de la política moderna. Como afirma

---

.26 Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 20.

.27 Ibídem., 14.

.28 Ibídem., 5.

.29 Michel Foucault, *Voluntad de saber* I, 187, en Adolfo Vásquez Rocca, “Sloterdijk, Agamben y Nietzsche: Biopolítica, Posthumanismo y Biopoder Nómadas.” *Nómadas, Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* I, no. 23 (Julio-Diciembre 2009): 5.

el autor:

“El hecho de que debe partir todo discurso sobre la ética es que el hombre no es, ni ha de ser o realizar ninguna esencia, ninguna vocación histórica o espiritual, ningún destino biológico. Sólo por esto puede existir algo así como una ética: pues está claro que si el hombre fuese o tuviese que ser esta o aquella sustancia, este o aquel destino, no existiría experiencia ética posible, y sólo habría tareas que realizar.”<sup>30</sup>

Estos últimos años la biología está intensificando el estudio de los microorganismos y otras pequeñas formas de vida, tales como bacterias, protozoos, esponjas, corales y gusanos. Estas criaturas son cruciales para comprender cómo la vida en la Tierra ha evolucionado, además de ser fundamentales para el mantenimiento de prácticamente todos los seres vivos.

Los artistas trabajan con estas criaturas, asumiendo el reto de la comprensión de estos organismos, sus ciclos de vida y las formas en que pueden ser cultivadas para lograr sus objetivos artísticos<sup>31</sup>.

La historia de la ciencia ha demostrado que existe un exceso de vigilancia de las fronteras determinadas por cuestiones políticas y religiosas lo que impide el progreso desde el punto de vista creativo<sup>32</sup>. La investigación artística, aunque no autorizada, podría terminar como un valioso productor de recursos. Todos los artistas que trabajan con sistemas vivos, lo hacen para demostrar que es posible desarrollar nuevas formas de conocimiento sobre la biología en el discurso artístico<sup>33</sup>. Además, la mirada crítica del artista se manifiesta en las denuncias sobre los métodos utilizados por los científicos en los estudios de animales, así como la búsqueda de formas apropiadas, éticas y fuera del dominio político y económico para responder a los desafíos ecológicos globales<sup>34</sup>.

---

.30 Adolfo Vásquez Rocca, “Sloterdijk, Agamben y Nietzsche: Biopolítica, Posthumanismo y Biopoder Nómadas,” 8.

.31 Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 40.

.32 Véanse los capítulos posteriores de esta tesis.

.33 Debatty, et ál., *New Art/Science Affinities*, 73.

.34 Wilson, *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*, 42.



## 7. NATURALEZA, TECNOLOGÍA Y ARTE: MODELOS DE REPRESENTACIÓN DE LO ORGÁNICO EN ENTORNOS VIRTUALES. LA COMUNICACIÓN ASINCRÓNICA EN EL TECNOARTE

Durante la primera mitad del siglo XX hubo una especial atención en los estudios que contemplaban las palabras “sistemas”, “información” y “control”<sup>35</sup>. Estos incluyen la ingeniería de comunicaciones, la teoría de control, la biología, las matemáticas teóricas y la psicología, entre otras especialidades. En la década de 1940, una serie de reuniones servirían para acercar pensadores de profesiones antagónicas, nombradas Las Conferencias de Macy en poder de la iniciativa de la fundación Josiah Macy Jr. Foundation desde 1946 hasta 1953 y motivadas por Lawrence K. Frank y Frank Fremont-Smith, miembros de la fundación<sup>36</sup>. El objetivo principal fue establecer las bases de una ciencia general con una visión mucho más amplia consiguiendo ser uno de los primeros eventos organizados de carácter interdisciplinario, que generó grandes avances en la teoría de sistemas, la cibernética y lo que más tarde emergió como ciencia cognitiva. Además, este conjunto de científicos trataba aquellos problemas y temas similares en grupo. Recuerdos casuales de varios participantes subrayan las dificultades de comunicación al principio de nacer esta iniciativa<sup>37</sup>.

Los científicos presentes en la mayoría de las conferencias formaban parte del denominado “grupo central” compuesto por:

- William Ross Ashby, psiquiatra y pionero en la cibernética.
- Gregory Bateson, antropólogo, sociólogo, lingüista, antropólogo visual, semiótico y cibernauta.
- Julian Bigelow, ingeniero informático pionero.
- Heinz von Foerster, biofísico, científico que combinaba la física, la filosofía y la arquitectura de la cibernética.
- Lawrence K. Frank, especialista en ciencias sociales.
- Ralph W. Gerard, neurofisiólogo y científico de la conducta. Conocido por su trabajo sobre el sistema nervioso, la psicofarmacología y las bases biológicas de la esquizofrenia.
- Molly Harrower, psicólogo clínico.
- Lawrence Kubie, psiquiatra.
- Paul Lazarsfeld, sociólogo y fundador de Columbia University's Bureau for Applied Social Research.
- Kurt Lewin, psicólogo, a menudo considerado el fundador de la psicología social.

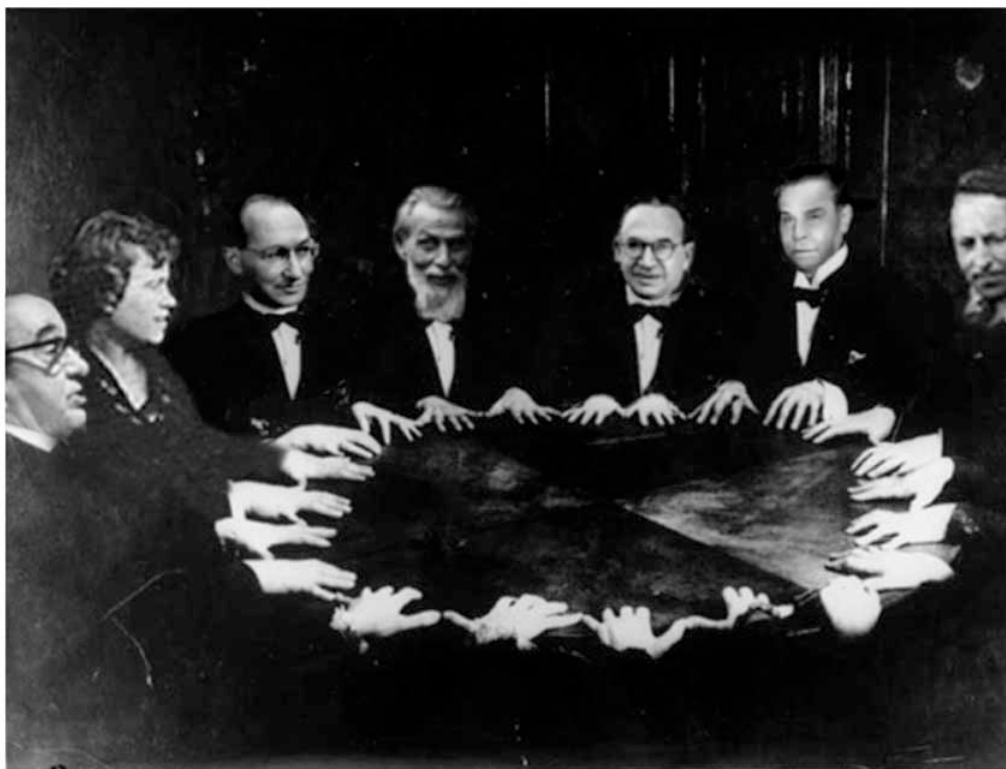
---

.35 American Society for Cybernetics, “Chapter 1: The Prehistory of Cybernetics,” en *Hystory of Cybernetics*, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://www.asc-cybernetics.org/foundations/history2.htm>.

.36 The Josiah Macy Jr. Foundation, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://www.josiahmacyfoundation.org/about/history>.

.37 Ibídem.

- Warren McCulloch (presidente), psiquiatra, neurofisiólogo y cibernético.
- Margaret Mead, antropóloga cultural.
- John von Neumann, uno de los matemáticos más importantes del siglo XX.
- Walter Pitts, lógico y coautor del trabajo que encontró la existencia de las redes neuronales.
- Arturo Rosenblueth, investigador, médico, fisiólogo y un pionero de la cibernética.
- Leonard J. Savage, matemático y estadístico.
- Norbert Wiener, matemático y fundador de la cibernética.



Cybernetic Séance - New York City, 1947

From Left to Right : Rafael Lorente De No (Neurophysiologist), Margaret Mead (Anthropologist), Kurt Lewin (Psychologist), Warren S. McCulloch (Neuropsychiatrist), Paul F. Lazarsfeld (Sociologist), Arturo Rosenblueth (Physiologist) and Gregory Bateson (Anthropologist). Front (missing from view): Molly Harrower (Psychologist), Heinrich Klüver (Psychologist), Norbert Wiener (Mathematician), Lawrence K. Frank (Social Scientist), Heinz von Foerster (Electrical Engineer), John von Neumann (Mathematician) and Ralph W. Gerard (Neurophysiologist). Observers (missing from view): Frank Fremont-Smith (Medical Director of the Macy Foundation), Julian Bigelow (Computer Engineer), Walter Pitts (Mathematician), George Evelyn Hutchinson (Ecologist), Leonard J. Savage (Mathematician), Henry Brosin (Psychiatrist), Theodore Schneirla (Comparative Psychologist), Hans Lukas Teuber (Psychologist), Gerhardt von Bonin (Neuroanatomist), Lawrence S. Kubie (Psychiatrist), Filmer S. C. Northrop (Philosopher), Alex Bavelas (Social Psychologist) and Donald Marquis (Psychologist).

Sesión cibernética, año 1947<sup>38</sup>.

A Wiener se le encomendó durante la Segunda Guerra Mundial la creación de mecanismos de control para que la artillería antiaérea tuviera la capacidad de regular su propia trayectoria. Lo que hizo fue extraer los datos de biología investigados durante el proceso de regulación de los organismos vivos y aplicarlos al diseño de la máquina. Hasta ese momento no había ninguna relación entre los estudios

<sup>38</sup> Suzanne Treister, "Cybernetic Séance," *HEXEN 2.0* (Londres: Black Dog Publishing, 2012), revisado el 12 de marzo de 2012, <http://ensemble.va.com.au/Treister/HEXEN2/Seance/cyberneticseance.html>.

biológicos y el diseño de máquinas<sup>39</sup>:

“Es éste un dato muy relevante pues la comparación funcional entre la mente y la máquina que posteriormente incorporó la psicología cognitiva y la inteligencia artificial encuentran aquí sus orígenes. Pero también es importante porque hasta aquel momento no había habido ninguna relación entre los estudios biológicos y el diseño de máquinas, aspecto presente en la actualidad tanto en el diseño del hardware como del software.”<sup>40</sup>

La cibernética se ha integrado en otras disciplinas hoy en día como las ciencias cognitivas y la vida artificial. Las técnicas inventadas dieron lugar a una fuente de inspiración tecnocientífica inagotable, proporcionando numerosas posibilidades aún inexploradas en el campo de la relación humano-máquina, así como nuevas cuestiones tecnológicas y conceptuales en herramientas y comportamientos tecnosociales actuales<sup>41</sup>.

Durante años, el término “cibernética” estuvo reservado a los especialistas y es a partir de los años noventa cuando se asocia al uso de la tecnología informática y, posteriormente, al uso de las redes de comunicación. Al emplear el término masivamente, éste se ve mutilado apareciendo nuevas uniones tales como ciberespacio, cibercultura, cyberfeminismo, cibersexo, etc.<sup>42</sup> En cambio, para Roy Ascott (1934-), el artista británico más estrechamente asociado al arte cibernético en Inglaterra, la cibernética es vista como un medio que mejora la creatividad a nivel individual y permite la colaboración interactiva entre participantes de diversas disciplinas<sup>43</sup>. Diez años antes de la aparición del ordenador, Ascott predijo que las artes utilizarían las herramientas informáticas en sus obras<sup>44</sup>. El desvío radical

---

.39 Begoña Gros, “De la cibernética clásica a la cibercultura: herramientas conceptuales desde donde mirar el mundo cambiante.” *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* (Ediciones Universidad de Salamanca) no. 2 (2001), páginas no numeradas, revisado el 12 de marzo de 2012,

[http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_02/n2\\_art\\_gros.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_gros.htm).

.40 Ibídem.

.41 Xabier Barandiaran, “La tecnociencia como espacio político. Hacia nuevas formas de organización e interacción de la producción tecnocientífica,” Presentación de Autonomía Situada, Centro de investigación independiente (Junio 2003): 27, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://www.sindominio.net/~xabier/textos/pres/pres.pdf>.

.42 Begoña Gros, “De la cibernética clásica a la cibercultura: herramientas conceptuales desde donde mirar el mundo cambiante.”

.43 Edward Shanken, “Art in the Information Age: Technology and Conceptual,” *Leonardo* 35, no. 4 (Agosto 2002): 436.

.44 Los estudios de Arte Tecnológico han sido focalizados en los materiales y/o conceptos de la tecnología y la ciencia. Históricamente, como se ha mostrado en otros apartados, los artistas han incorporado en su trabajo estas herramientas. Con ello, sus investigaciones no sólo se han centrado en la creación del objeto artístico, sino que incluyen: (1) examen de la estética de las formas visuales de Ciencia y Tecnología, (2) la aplicación de la ciencia y en la tecnología para crear nuevas formas visuales y (3) el uso de conceptos científicos y tecnológicos a cuestionar sus aplicaciones y para crear nuevos modelos estéticos. En este tercer caso, el Arte Tecnológico, como arte conceptual, es también un proceso meta-crítico. Véase Margot Lovejoy, *Digital Currents: Art in the Electronic Age* (Nueva York: Routledge, 1997).

hacia el arte de telecomunicación durante los años sesenta derivó en el uso atípico de la red con los mismos fines durante los años ochenta y noventa. Uno de los primeros eventos telemáticos global, fue producido por Roy Ascott –con la obra *Terminal Art* de 1980– donde utilizó el sistema informático de conferencia Infomedia Notepad<sup>45</sup>:

“Instalé mi primer proyecto de redes internacional, enviando por correo terminales portátiles a un grupo de artistas en California, Nueva York y Gales, para que participaran en la generación colectiva de ideas a partir de sus estudios. Una persona del grupo, Don Burgy, escogió llevar su terminal a cualquier lugar que visitara y se conectaba desde allí... Las posibilidades del medio empezaban a desplegarse.”<sup>46</sup>

Ascott afirma que cuando los sistemas informáticos y las telecomunicaciones convergen, acontecen nuevas posibilidades para el artista. El lugar de acción es un espacio interactivo en el que la localización de los participantes no es relevante. Se establece por tanto una comunicación asincrónica, no hay límites de espacio y tiempo, de tal manera que éstos dejan de ser lineales<sup>47</sup>. Es entre 1994 y 1996 cuando surge el *boom* de Internet y los artistas descubren una herramienta con la que almacenar, distribuir, acceder a la información digital, un espacio social y una confluencia del medio y el espacio de exposición. Desde 1996, la amplia aceptación de Internet ha originado la proliferación de obras hipermediáticas autónomas, que emplean este medio para comunicarse globalmente.

“El arte de Internet puede considerarse ‘arte público’, puesto que la mayoría de las obras de arte disponibles son fácilmente accesibles a través de los ordenadores públicos que se encuentran en las bibliotecas y centros cívicos.”<sup>48</sup>

Sin embargo, la relación entre hipertexto y arte no surge durante los años noventa, sino en una exposición realizada por el crítico de arte Jack Burnham que empujó la exploración de la relación entre el arte y la tecnología de la información a un punto sin precedentes. En 1970 fue el comisario

---

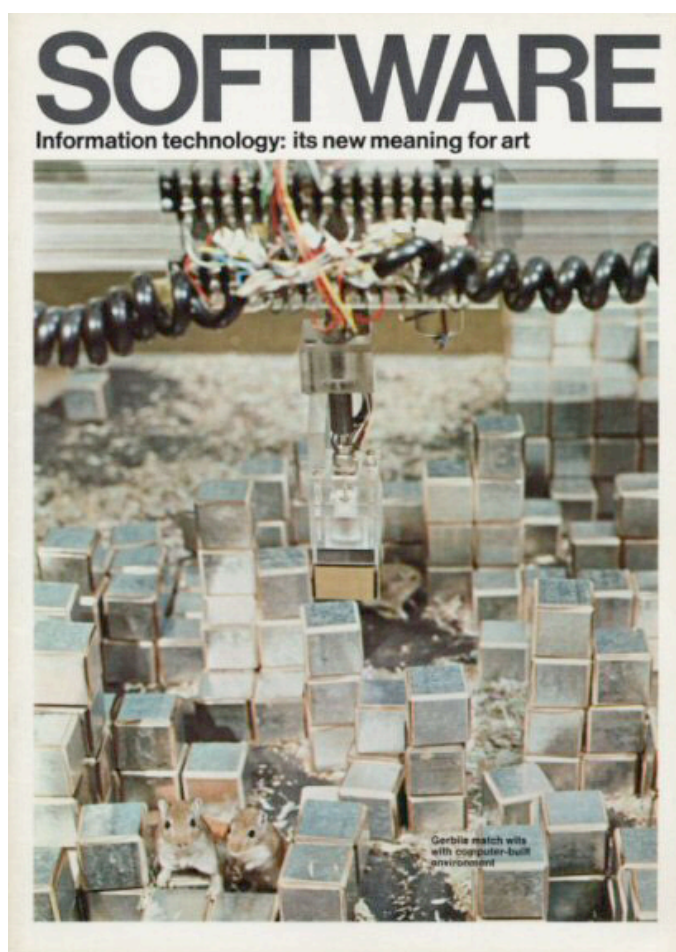
.45 Fue Jacques Vallée quien fundó el sistema Infomedia, en el que Notepad era el primer bloc de notas de uso comercial que daba la posibilidad de recuperar y agregar información en la memoria de un ordenador. La importancia que presenta este proyecto es la participación colectiva e interactividad de la obra mediante la creación de textos por ordenador que por primera vez ocurre en la historia de la tecnología en red, generando una “autoría compartida.” Véase Roy Ascott, *Telematic Embrace: Visionary Theories of Art. Technology and Consciousness* (Berkeley, Los Ángeles y Londres: University of California Press, 2003), 63.

.46 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 76. Cabe recordar que el primer uso artístico de las telecomunicaciones se produjo en 1922 con la serie de obras tituladas *Telephone Pictures*, de Moholy-Nagy, que consistía en pedir por teléfono a una fábrica cinco pinturas en esmalte de porcelana. La comunicación se realizaba con el supervisor de la fábrica quien tomaba todos los detalles sobre la obra a realizar.

.47 Ibídem., 79.

.48 Ibídem., 99.

de la exposición *Software, Information Technology: Its New Meaning for Art*<sup>49</sup>. Mostrada en Jewish Museum en Nueva York, la exposición trató de usar los ordenadores en el contexto del museo. Nuevas ambiciones en la tecnología software fueron mostradas gracias a la sofisticada visión conceptual de Burnham que estableció un paralelo entre los programas efímeros y los protocolos de software y el incremento del “desmaterializado” arte experimental; una metáfora para el crítico<sup>50</sup>. *Software* incluía obras de artistas conceptuales como Vito Acconci, David Antin, Architecture Group Machine M.I.T., John Baldessari, Robert Barry, Linda Berris, Donald Burgy, Paul Conly, Agnes Denes, Robert Duncan Enzmann, Carl Fernbach-Flarsheim, John Godyear, Hans Haacke, Douglas Huebler, Joseph Kosuth, Nam June Paik, Alex Razdow, Sonia Sheridan, Evander D. Schley, Theodosius Victoria, Laurence Weiner.



Catálogo publicado para la exposición *Software, Information Technology: Its New Meaning for Art*, Nueva York: Jewish Museum, 1970.

.49 Vincent Bonin, “Software. Information Technology: Its New Meaning for Art.” The Daniel Langlois Foundation, 2004, revisado el 12 de Marzo de 2012, <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=541>

.50 Shanken, “Art in the Information Age: Technology and Conceptual,” 433.



Más centrado en el análisis de conceptos relacionados con la exposición, el científico Ted Nelson distingue la idea del ordenador como un cuadro negro (programado para ejecutar funciones predeterminadas)<sup>51</sup>. Él concibe la utilización de la tecnología de tal manera que varias funciones pueden coexistir y operar en la misma plataforma. Su herramienta para la lectura del catálogo de la exposición *Software* se organiza a través de los archivos informatizados, un buen ejemplo de la flexibilidad semántica. Titulado *Labyrinth*, éste es un dispositivo multiforme, el precursor del hipertexto, que permite a los usuarios consultar un artista mediante archivos y otros documentos computarizados, mientras que deja a un lado la trayectoria lineal impuesta por la paginación del libro tradicional. Otra pieza curiosa de mencionar en esta exposición, fue el modelo inteligente y original de arquitectura utilizado; un brazo robótico que perturba a un ecosistema. Esta obra, *SEEK*, fue diseñada por Nicholas Negroponte y el Grupo de Arquitectura de la Máquina de Massachusetts Institute of Technology (MIT). Otros proyectos invitan al espectador a interactuar con las piezas y, por tanto se elimina la neutralidad típica en un museo. Las obras basadas en estereotipos acerca de la tecnología y el arte transmitido por los medios de comunicación, mostraban los eslóganes “La vida en un mundo de ordenadores”, “Usted es el arte”, “Imágenes visuales producen una impresión real”, “El mensaje detrás de los medios de comunicación”, etc.<sup>52</sup>

El arte de medios se ha caracterizado por tener cualidades efímeras o temporales e interés en el ámbito científico; las teorías sobre el análisis de sistemas y la cibernética y, más tarde, Internet. Dicho cambio social, no sólo se manifestó en ambientes museísticos representado en obras y catálogos, como el ejemplo citado anteriormente, sino que la proliferación de artículos en revistas especializadas consiguió su esplendor probando así el carácter científico de la inmersión tecnológica en la práctica artística. El videoartista Paul Ryan, quien trabajó de asistente con Marshall McLuhan entre 1967 y 1969, publicó sus primeras preocupaciones sobre ecología en *Radical Software*<sup>53</sup>. Esta revista contó con numerosas contribuciones procedentes de diversas disciplinas; la física, la antropología, la psicología y la teoría del arte.

El intercambio interdisciplinario se concentraba en los nuevos avances tecnológicos y, en particular, los medios de comunicación. Las contribuciones humanísticas eran principalmente elaboradas por los artistas del medio de vídeo: Paul Ryan, Frank Gillette y Schneider Ira. El número uno de la revista contenía un artículo de Gillette referido a la ecología de los medios de comunicación (quien se considera como pionero a Marshall McLuhan), otro de Paul Ryan sobre las posibilidades de la

---

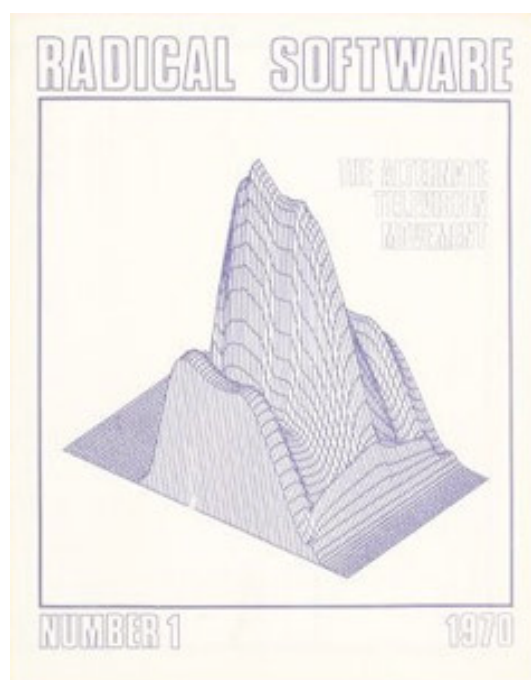
.51 Theodor Nelson, “The crafting of media,” *Software*, The Jewish Museum, Nueva York, 1970. Catálogo de la exposición. Revisado el 12 de marzo de 2012, <http://xanadu.com.au/ted/TN/PUBS/CraftMedia.html>.

.52 Bonin, “Software. Information Technology: Its New Meaning for Art.”

.53 En la página web de la revista *Radical Software*, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://www.radicalsoftware.org/e/index.html>.



televisión por cable de comunicación y de Nam June Paik, que intervino con “Expanded Education for the Paperless Society”, dos páginas de observaciones, citas y clips de noticias. Thea Sklover escribió un informe sobre el estado de la televisión por cable en Estados Unidos y Robert Kragen añadió al tema con “El arte y la televisión.” Hubo aportaciones de Shamberg, Vassi, Aldo Tambellini, Yalkut Jud, Alex Gross, Richard Kahlenberg y otros<sup>54</sup>.



“The Alternate Television Movement” *Radical Software* I, no. 1 (Primavera 1970).

Gyorgy Kepes, quien ha sido mencionado en la primera parte de esta tesis, estaba en contacto con los científicos más importantes de su tiempo, lo que facilitó intercambiar pensamientos e ideas, tanto sobre los desarrollos relacionados con las artes, como con las ciencias. Dichas investigaciones se mostraban en las exposiciones *The New Landscape in Art and Science* (1956), *Explorations* (1970), y las publicaciones *Vision* y *Value*<sup>55</sup>.

Nam June Paik también realizó exposiciones teóricas sobre los nuevos medios de comunicación y su futuro en general, inspirados por los escritos de Wiener y McLuhan. Pronto, la preocupación por las cuestiones ambientales comenzaron a aparecer en sus escritos al igual que sucedió con los artículos de Paul Ryan. La ecología se estaba convirtiendo gradualmente en una ciencia aceptada por los investigadores más conservadores. No hay que olvidar el Día de la Tierra, Earth Day, origen del movimiento ecologista moderno celebrado por primera vez en Nueva York en 1970, en el que Paik

.54 Davidson Gigliotti, “A Brief History of RainDance,” *Radical Software*, 2003, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://www.radicalsoftware.org/e/history.html>.

.55 Fabio, 7 de mayo de 2010, “György Kepes – Vision + Value,” comentario en el blog de la revista *File Magazine*, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://file-magazine.com/blog/gyorgy-kepes-vision-value>.

participó documentando el evento en vídeo.



Foto de archivo del 22 de abril de 1970. Un estudiante lleva una máscara de gas y “huele” una flor de magnolia en el parque City Hall en el Earth Day en Nueva York<sup>56</sup>.



Celebración Earth Day en la 5ª Avenida de Nueva York. 22 de Abril de 1970. Una enorme participación ciudadana entre el ambiente festivo y de denuncia ante las problemáticas ecológicas como la contaminación del agua, del aire y la pésima gestión del medio ambiente por parte del gobierno americano<sup>57</sup>.

---

.56 “Earth Day Evolution,” *Action News*, jueves 22 de abril de 2010, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://abclocal.go.com/wpvi/gallery?section=news&id=7401144&photo=1>.

.57 Pete Grannis, “Earth Day,” *New York State Conservationist Magazine*, abril de 2010, revisado el 12 de marzo de 2012, <http://www.dec.ny.gov/pubs/64188.html>.

Otro de los artistas extremadamente activos ante problemáticas ecológicas fue Joseph Beuys quien, tal vez, siga siendo el más radical de todos los artistas entorno al análisis de nuevos paradigmas ecológicos, ya que reconoció las actitudes arraigadas de explotación hacia la naturaleza, conducta característica de la civilización occidental, así como una economía orientada hacia el crecimiento material ilimitado para asegurar beneficios a una minoría rica a expensas de lo común<sup>58</sup>.

No sólo fue un defensor del pensamiento ecológico radical, sino también pionero en la investigación del papel del arte en la creación obras relacionadas con el medio ambiente y su relación con los seres humanos. Beuys fue políticamente activo, precursor y cofundador del Partido Verde Alemán. Además, dirigió una serie de demostraciones políticas públicas donde trataba distintas cuestiones medioambientales, en particular la relacionada con la recuperación de una zona boscosa amenazada en Düsseldorf en 1971. Otras prácticas que llevó a cabo consistían en exploraciones en busca de una forma de creación artística que transmitiera directamente las actitudes existenciales de una comprensión más profunda de las relaciones ecológicas naturales; el arte se posiciona frente a distintos problemas sociales enfrentándose incluso a la reorganización social, económica y política de la sociedad occidental<sup>59</sup>.

Gran parte de su obra intenta transmitir la fuerza y las energías del mundo natural. Para Beuys el mundo natural, así como la psique humana, son lugares de interrelaciones misteriosas y él se siente destinado a transmitirlos a través de sus creaciones:

“Creo que la clave de la cuestión es que mi obra está llena de conceptos que no se originan en el desarrollo oficial del arte, sino en conceptos científicos. Ya sabe usted que, para empezar, yo quise ser científico. Sin embargo me di cuenta de que la estructura teórica de las ciencias naturales era muy positivista para mí, por eso intenté hacer algo nuevo tanto en ciencia como en arte. Quería expandir ambas áreas.”<sup>60</sup>

El propio pensamiento de Joseph Beuys sobre temas ecológicos y sus relación con el arte pasa a través de un desarrollo de varias etapas. Durante su infancia mostró un gran interés, tanto científico como romántico, por la naturaleza lo que originó una gran colección de distintos especímenes y, más tarde, tomó un interés mucho más analítico en la botánica y la zoología. Su deseo de adolescente era estudiar las ciencias naturales, aunque fue redirigido hacia el arte después de un encuentro desilusionado con la especialidad de interés, la zoología.

Entre 1940 y 1941, el artista desempeña prácticas militares como operador de radio. Es cuando conoce a su instructor, Heinz Sielmann, estudiante de biología, zoología y realizador de películas sobre la

---

.58 David Adams, “Joseph Beuys. Pioneer of a Radical Ecology,” *Art Journal* 51, no. 2 (Verano 1992): 26.

.59 Ibídem.

.60 Bernd Klüser, *Joseph Beuys. Ensayos y entrevistas* (Madrid: Editorial Síntesis, 2006), 42.



naturaleza. Sus exploraciones y discusiones sobre estos temas continuaron durante muchos años, y posteriormente Sielmann ayudó a Beuys en varias de sus películas. Gracias a esta relación, el artista también se familiarizó con el austriaco etnólogo Konrad Lorenz y otros destacados los biólogos<sup>61</sup>.

PLAN DE ENSEÑANZA	
1 Dibujo Pintura Teoría de los colores	2 Dibujo Talla escultórica Modelado
Disciplinas intermedias	
Taller Técnicas gráficas	Ebanistería Cerrajería Electricidad
3 Teoría del conocimiento	4 Conducta social Solidaridad Crítica de la conducta crítica
5 Pedagogía Metodología Didáctica  Crítica de la crítica	6 Fenomenología de la historia Fenomenología del arte Formas de manifestación de la historia del arte Crítica del arte
7 Teoría de la comunicación Teoría de la información	8 Teoría de los sentidos Figuración
9 Escena Representación	
DEPARTAMENTOS	
Departamento ecológico	
Departamento de ciencia de la evolución	

Plan de estudios universitario propuesto por Joseph Beuys. Véase la sección correspondiente a “Departamentos” en la parte inferior de la fotografía<sup>62</sup>.

.61 Pete Jeffs, “Love of nature led Beuys to new artistic language,” *Nature* 435, 7041 (Mayo 2005): 413.

.62 Klüser, *Joseph Beuys. Ensayos y entrevistas*, 70.

Muchas de sus obras de arte entre 1950 y 1960 se basaron en el estudio de criaturas o de las fuerzas de las ecologías naturales; en especial desarrolla numerosas obras con animales. Cuando en 1962 empezó a asociar su trabajo con el movimiento Fluxus, comenzó a presentar sus primeras acciones como *Earth Piano* de 1962, que fue una imagen de la cultura humana reconectada con la realidad de la tierra. Sin embargo, es durante 1970 cuando el artista lleva a cabo una gran protesta ecológica compuesta por varias acciones y proyectos; denuncias ante la deforestación en 1971 seguidas por sus cien días de discusión pública en la Documenta de Kassel de 1972 donde se debatieron numerosos temas entre distintos grupos y movimientos<sup>63</sup>. Como una extensión social y política de su propia práctica artística, fundó una serie de organizaciones político-activistas: el Partido Estudiante Alemán en 1967, la Organización para la Democracia Directa a través de Referéndum (People's Free Initiative) en 1971, la Universidad Libre Internacional para la Creatividad e Investigación Interdisciplinar en 1974 (que incluye un Instituto de Ecología) y el Partido Verde Alemán en 1979.

Beuys continuó sus proyectos ecológicos durante la década de 1980, entre ellos el proyecto piloto *Spülfeld Altenwerder*, propuesto para Hamburgo en 1983; una nueva plantación de árboles y arbustos para intentar paliar una zona contaminada por sustancias tóxicas en el suelo y proteger las aguas subterráneas. Otra intervención *7000 Oaks*, consistía de nuevo en una masiva plantación de árboles comenzando la acción el 19 de junio 1982 en Documenta 7 de Kassel, como un “símbolo ecológico”<sup>64</sup>.

---

.63 Adams, “Joseph Beuys. Pioneer of a Radical Ecology,” *Art Journal*, 27.

.64 Ibídem.



Fotografías de Dieter Schwerdtle. Joseph Beuys planta los primeros árboles de la serie *7000 Oaks* frente al Fridericianum en Kassel, 1982.



## 8. EL CUERPO EXPANDIDO. MOVIMIENTOS INVOLUNTARIOS

“La vida entera de las sociedades en las que imperan las condiciones de producción modernas se anuncia como una inmensa acumulación de espectáculos. Todo lo directamente experimentado se ha convertido en representación.”<sup>65</sup>

Otro artista que aplicó en sus obras las investigaciones basadas en el análisis de la naturaleza; el movimiento de elementos naturales mezclado con las posibilidades del software, fue el bailarín Merce Cunningham. La imaginación visual de Cunningham cruzó el límite de la danza, hecho mostrado en el libro *Other Animals* (2002); que recoge numerosos dibujos pertenecientes a los estudios sobre animales, pájaros e insectos. Este interés por el movimiento de los pájaros y el comportamiento de los insectos derivó en las piezas *Channels/Inserts* (1981), dirigido por Charles Atlas y música de David Tudor y *Beach Birds for Camera* (1993) de 28 minutos de duración con música de John Cage y dirigido por Elliot Caplan.



Merce Cunningham, *Other Animals*, 2002.

---

<sup>65</sup> Guy Debord, *La Sociedad del Espectáculo* (Valencia: Pre-Textos, 1995), 37.



Merce Cunningham, *Beach Birds*, 1993. Fotografía realizada por Michael O'Neill.

El bailarín formó parte de la vanguardia que emergió en el Judson Dance Theatre en Nueva York durante los años sesenta. Los primeros años de vida fueron especialmente intensos, ya que coreógrafos y artistas se daban cita en el centro semanalmente, convirtiéndose en el foco de una nueva etapa en la danza moderna de Estados Unidos<sup>66</sup>. Era un lugar de encuentro de vital importancia para los artistas de diversos campos que intercambiaron ideas y métodos de forma. Buscaban explorar, proponer y refutar las antiguas definiciones de la danza. Artistas como Claes Oldenburg, Robert Rauschenberg, Childs Lucinda, Trisha Brown, Meredith Monk, Twyla Tharp y otros muchos, transformaron este espacio en un laboratorio sin censura. Los participantes, además, se esforzaron para preservar un ambiente de diversidad y libertad. Era usual encontrar un espíritu democrático, el desafío de normas, la implantación de nuevas formas de “comunicación” y “significado”, la presencia del teatro como modelo en el que experimentar, el cuestionamiento de las tradicionales prácticas performativas; a veces a través de un análisis serio y, a veces, a través de la sátira, de lo que constituyen los materiales básicos y las tradiciones de la danza<sup>67</sup>. Esta actitud, dio lugar a estilos pioneros; la coreografía se convertía en un nuevo elemento artístico.

---

.66 Sally Banes, “The Birth of the Judson Dance Theatre: ‘A Concert of Dance’ at Judson Church, July 6, 1962,” *Dance Chronicle* 5, no. 2 (1982): 167. Estas cuestiones han sido tratadas por Sally Banes en toda una serie de trabajos sobre la danza y la escena en los sesenta: *Democracy’s Body. Judson Dance Theater. 1962-1964* (Ann Arbor, MI: UMI Research Press, 2002).

.67 *Ibidem.*, 174.



Claes Oldenburg and Patti Mucha, *Snapshots from the City*, 1960. Teatro Judson, fotografía por Martha Holmes.

La década de los sesenta es también crucial para el teatro de vanguardia en el que se produce un énfasis en lo corporal, vinculado a una voluntad de plantear resistencias a los procesos creativos establecidos, sea desde un compromiso político explícito (Living Theatre o gran parte del teatro radical americano) o desde la conciencia ético-religiosa (Grotowski y el tercer teatro). La danza postmoderna americana también se une a este interés por el cuerpo y sus posibilidades mediante un proceso de investigación<sup>68</sup>. La diferencia entre el cuerpo y su imagen fue puesta de relieve en sucesivas propuestas de Yvonne Rainer, Simone Forti, Steve Paxton o Trisha Brown, quienes trabajando con movimientos cotidianos, susceptibles de ser realizados por cuerpos no entrenados, acentuaron el factor presencia frente al factor apariencia. Ejemplos son los trabajos de Trisha Brown quien encuentra la presencia y la imagen del cuerpo en la obra *A String* (1966). Otro caso, la performance *Homemade* (1966) donde Brown ataba en su espalda un aparato de cine que proyectaba imágenes de ella interpretando idénticos movimientos en el mismo espacio<sup>69</sup>.

.68 José A. Sánchez, “Cuerpo e imagen en la creación escénica contemporánea,” *Anales de la literatura española contemporánea* 27, no. 1 (2002): 138.

.69 *Ibidem.*, 139.



Trisha Brown, *Homemade*, 1966.

El énfasis que los creadores escénicos pusieron en la presencia del actor/bailarín coincidía con una disposición antiespectacular, manifiesta en la práctica del “happening” o la acción frente a la representación. Se trataba de conceder a cada presentación pública un carácter único<sup>70</sup>.

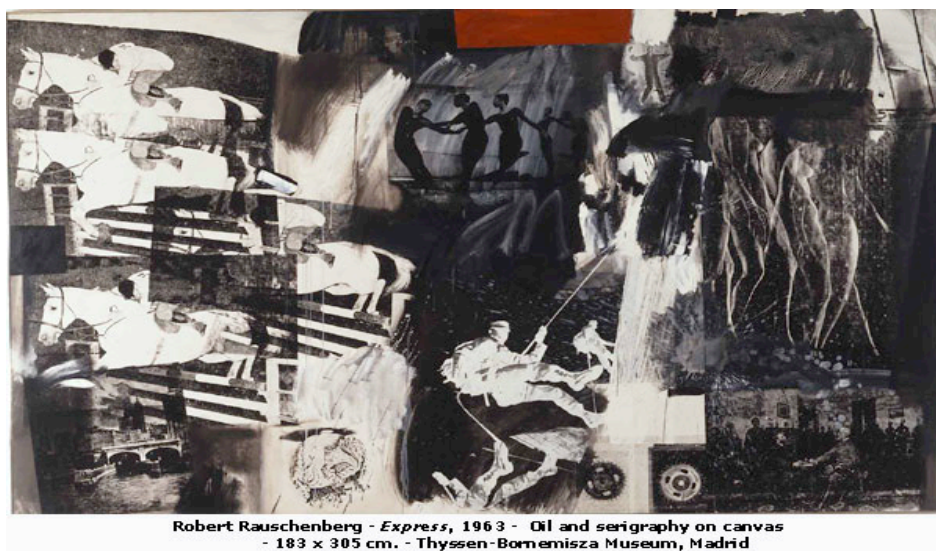
El músico David Tudor, componente de las performances E.A.T. revisadas en la primera parte de esta tesis, empezó a colaborar con John Cage como miembro de la Merce Cunningham and Dance Company a principios de los años cincuenta<sup>71</sup>. Cuando Cage murió, lo reemplazó como Director Musical de la compañía. Cage trabajó con Cunningham desde 1940 hasta su muerte en 1992. Los decorados y el diseño de vestuario para las primeras actuaciones de la compañía estaban a cargo de Robert Rauschenberg. El artista Jasper Johns participó en la creación de elementos escenográficos para las coreografías del bailarín. Johns sucedió a Rauschenberg como director artístico en la compañía desde 1967 a 1980.

---

.70 Sánchez, “Cuerpo e imagen en la creación escénica contemporánea,” 138.

.71 Página web de la compañía de baile de Merce Cunningham, revisado el 14 de marzo de 2012, <http://www.merce.org/about/>





Robert Rauschenberg, *Express*, 1963. Óleo sobre lienzo con serigrafía, 183 x 305 cm. En el cuadro se observan varios bailarines de la compañía de Merce Cunningham<sup>72</sup>.

El extraordinario uso del espacio, en el sentido escultórico, en las coreografías de Cunningham, ha sido escasamente comentado por teóricos<sup>73</sup>. Las modificaciones del espacio alrededor de los bailarines gracias a sus propias formas corporales, las configuraciones de los brazos, las piernas y el cuerpo a diferentes alturas y ángulos, continuamente sorprenden por su belleza y originalidad, especialmente en sus dúos<sup>74</sup>.

---

.72 La serigrafía que ha utilizado aquí Rauschenberg no está hecha con plantillas, sino con imágenes fotográficas que aluden a la cultura popular, a la historia del arte o a episodios de su propia biografía y su entorno. En esta obra hace referencia a la Merce Cunningham Dance Company, compañía pionera en la danza moderna con la que tan estrechamente colaboraría. En estos años Rauschenberg se había trasladado a un espacioso estudio en la neoyorquina calle Broadway, donde pudo hacer cuadros serigrafiados de gran formato como éste del Museo Thyssen-Bornemisza, revisado el 14 de marzo de 2012, [http://www.educathyssen.org/captulo\\_\\_robert\\_rauschenberg](http://www.educathyssen.org/captulo__robert_rauschenberg).

.73 David Vaughan, "Merce Cunningham: Retrospect and Prospect," *Performing Arts Journal* 3, no. 3 (Invierno 1979): 10.

.74 *Ibíd.*





Merce Cunningham and Dance Company, *Un Jour ou Deux*, de 1973, diseñada por Jasper Johns.

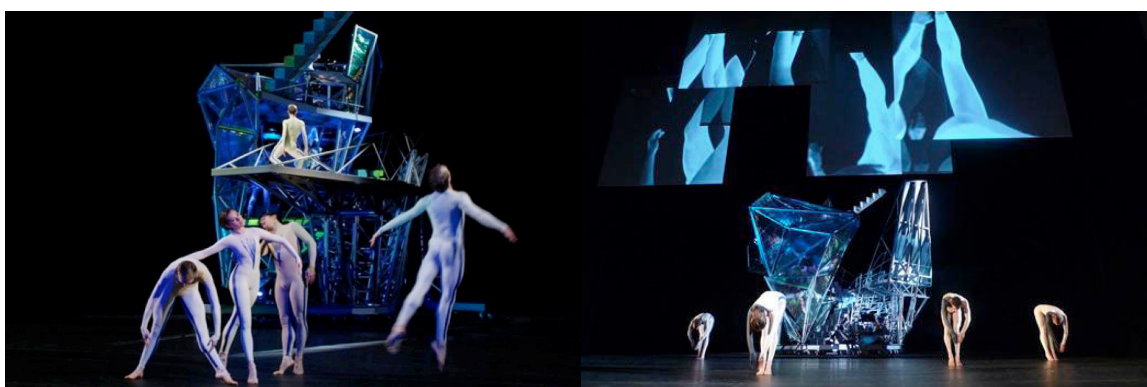
El último espectáculo del bailarín creado en vida fue *Nearly Ninety* (Casi Noventa). Esta obra en conmemoración de sus casi noventa años de edad reunió al legendario grupo Sonic Youth, al que fuera bajista de Led Zeppelin, John Paul Jones, y al compositor multimedia Takehisa Kosugi. Sus músicas y el misterioso decorado de la famosa arquitecta Benedetta Tagliabue acompañaban a los bailarines. *Nearly Ninety* muestra la imaginación ilimitada del creador y la aproximación radical al espacio, al tiempo y a la tecnología para redefinir, como en el resto de sus trabajos, el modo en el que se experimenta la danza<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup> Publicidad del evento en la página web de la Comunidad de Madrid, revisado el 14 de marzo de 2012, <http://www.madrid.org/madridendanza/2009/fichas/nearly90.html>.



Merce Cunningham and Dance Company, *Nearly Ninety*, 2009. Decorado diseñado por la arquitecta Benedetta Tagliabue.



Merce Cunningham and Dance Company, *Nearly Ninety*, 2009.

Una de las más famosas y controvertidas aportaciones durante la época de colaboración entre Cunningham y Cage se refiere a la relación entre la danza y la música, que promovía la idea de que las dos debían existir independientemente, teniendo lugar en un mismo espacio y tiempo, pero sin estar apoyadas o conectadas la una a la otra como tradicionalmente. La danza moderna creó un nuevo estilo, unido a la teoría cultural de la Gestalt, que a su vez se encontraba en pleno apogeo influenciando la industria, la psicología, la medicina, la política teórica, la religión y las ciencias. Ambos artistas

propusieron un teatro para ese espacio trabajando intensamente el potencial creativo del “vacío”<sup>76</sup>. Cabe destacar la no menos importante relación y contribución al videoarte entre Merce Cunningham y Nam June Paik en la década de 1970 donde desarrollaron trabajos como: *Merce by Merce by Paik Part One: Blue Studio: Five Segments* (1975-76) y *Merce by Merce by Paik Part Two: Merce and Marcel* (1978). El bailarín siempre se interesó por las posibilidades que ofrecía la intersección entre la danza y el vídeo<sup>77</sup>.

Cunningham curioso por el proceso de composición que en la videodanza surge mezclando el movimiento humano y la tecnología de vídeo, investigó en esta integración videográfica resultando un espacio-tiempo en el que la dinámica era diferente de la espacial y temporal, características en una obra de teatro de danza. Mientras que en el teatro de danza la composición se limita al espacio de actuación, la pieza de videodanza puede utilizar múltiples espacios alterados. Las cualidades dinámicas tales como la velocidad o lentitud pueden ser mejoradas por la tecnología de vídeo que se convierte en parte de la propia coreografía<sup>78</sup>.



Merce Cunningham y Charles Atlas, *Merce by Merce by Paik Part One: Blue Studio: Five Segments*, 1975-76, 15:38 minutos, color, sonido.

---

.76 Steve Paxton, “Reflections While Reviewing ‘Merce Cunningham Fifty Years,’” *Dance Research: The Journal of the Society for Dance Research* 17, no. 2 (Invierno 1999): 6.

.77 Vanessa Kam, “Merce Cunningham in conversation with John Rockwell,” Associate Art Librarian, Stanford University Libraries, 2005, revisado el 14 de marzo de 2012, <http://prelectur.stanford.edu/lecturers/cunningham/>

.78 Vera Maletic, “Videodance: Technology: Attitude Shift,” *Dance Research Journal* 19, no. 2 (Invierno 1987-1988): 3.

Su labor llegó más allá del videoarte colaborando con cineastas y videocreadores como Charles Atlas y más tarde con Elliot Caplan, ampliando de esta manera las posibilidades de la coreografía para cámara. Charles Atlas trabajó con él diez años en calidad de artista en residencia. Este videoartista es conocido por sus numerosas creaciones junto a bailarines y performers tales como Yvonne Rainer, Michael Clark, Douglas Dunn, Marina Abramovic, etc.

Desde 1991 Cunningham ha utilizado el software llamado Life Forms en sus trabajos coreográficos, para la creación de movimiento en 3D y de la técnica cinematográfica de captura de movimiento, lo que le ha permitido investigar este campo con detalle. Ambas herramientas han demostrado su potencial liberando el movimiento de un bailarín y su “esqueleto” en el espacio virtual<sup>79</sup>. Life Forms representa el cuerpo humano en articulaciones individuales que se mueven en el espacio y el tiempo. El software puede ser utilizado para ilustrar la flexión de una articulación, determinar la altura o longitud de un salto, revelar la ubicación exacta del bailarín en el espacio de una performance virtual y aclarar la transición de una parte de la danza a otra dentro de una coreografía<sup>80</sup>. A partir de entonces, Cunningham utiliza el software inventando originales formas que incorpora en su peculiar danza, en combinación con trabajo práctico en el aula.

“Desde el principio -al igual que los otros descubrimientos, como la separación de la música y el movimiento- el software ha planteado constantemente otras posibilidades. He sentido siempre que hay un límite estructural en la actividad del cuerpo humano: nos pusimos de pie sobre dos piernas, fuimos atrapados y tenemos que trabajar de esa manera. Pero siempre hay alguna otra forma de hacerlo... Eso ha sido la historia del movimiento; la danza es otra forma que alguien ha encontrado para hacer frente a la cuestión de lo que el movimiento puede ser. El ordenador me lo ha mostrado. Se ha ampliado lo que creo que es posible en el baile.”<sup>81</sup>

DanceForms es una versión más reciente de Life Forms, ambos desarrollados por la empresa Credo Interactive, productores de software para la animación 3D y la danza y la coreografía. DanceForms fue diseñado con la ayuda de profesores de baile y coreógrafos. Es el primer software coreográfico que permite a coreógrafos, desarrollar, editar y visualizar secuencias de danza de un modo fácil. Merce Cunningham formó parte del equipo de diseño y desarrollo<sup>82</sup>. Estudios de animación, publicidad y

---

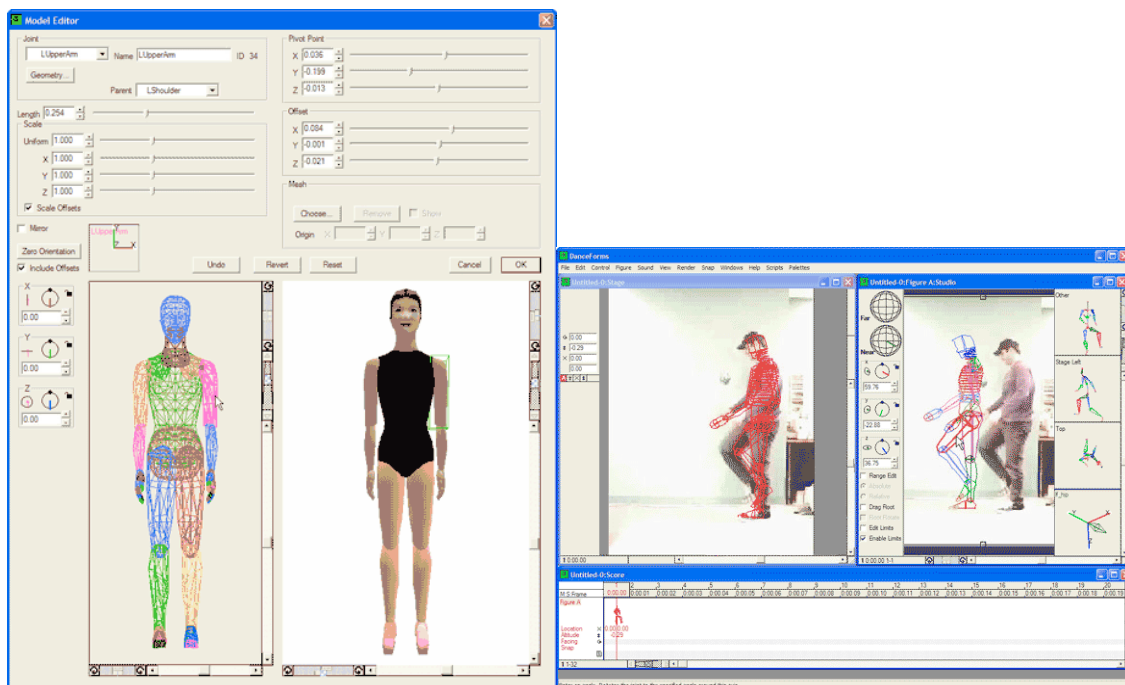
.79 Kam, “Merce Cunningham in conversation with John Rockwell.”

.80 Página web de la empresa Credo Interactive Inc, revisado el 14 de marzo de 20012, <http://www.charactermotion.com/>

.81 Merce Cunningham, et ál., “Four Key Discoveries: Merce Cunningham Dance Company at Fifty,” *Theater* 34, no. 2 (2004): 110-111.

.82 En la página web de la compañía de danza de Merce Cunningham, revisado el 14 de marzo de 2012, <http://www.merce.org/about/danceforms.php>.

otros coreógrafos usan estas herramientas como inspiración y realización de sus ideas, al igual que numerosos centros educativos: International School de Bangkok, MIT Theatre Arts, Universidad de Nueva York, París 8 University, Stamina en los Países Bajos, Tainan Womens College of Arts & Technology en Taiwan, University of Surrey en Gran Bretaña, Vid'im Caraibes en Martinica, etc.

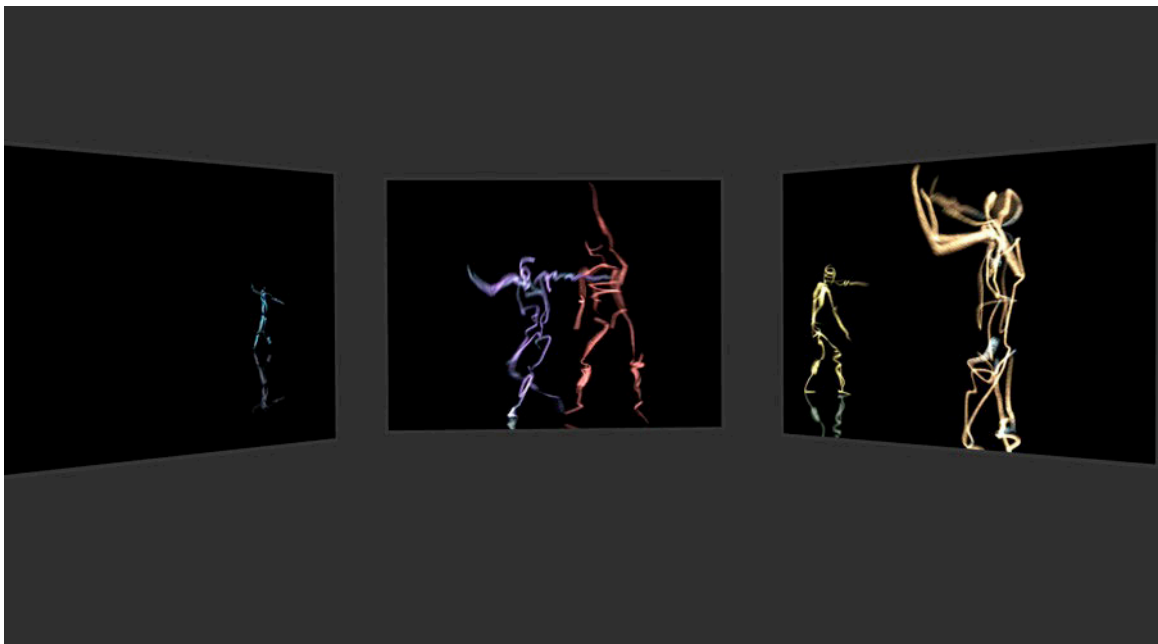


Interfaz, espacio de trabajo del software Life Forms.

En 1997 los artistas digitales Paul Kaiser y Shelley Eshkar fueron invitados a colaborar con Cunningham en un proyecto que estaba prácticamente concebido. Se trataba de una instalación de baile virtual de animación 3D y titulada *Hand-drawn Spaces*. Al año siguiente, Merce volvió a invitarlos en un nuevo proyecto coreográfico de teatro que había decidido llamar *Biped*; título de especial importancia para los artistas digitales, ya el término había sido empleado en el trabajo de las versiones alfa y beta del software Character Studio, un programa informático de animación de figuras que utilizaron durante la colaboración anterior con el bailarín. *Biped* era el término adecuado en esta nueva coreografía y Cunningham con este pionero proyecto seguía mostrando su interés por averiguar lo que un cuerpo puede hacer sobre dos piernas<sup>83</sup>.

.83 OpenendedGroup, "Illustrated Essay," revisado el 14 de Marzo de 2012, [http://openendedgroup.com/index.php/artworks\\_old/biped/essay/](http://openendedgroup.com/index.php/artworks_old/biped/essay/)





Imágenes de la obra *Hand-drawn Spaces* de Merce Cunningham, 1998.



Merce Cunningham, *Hand-drawn Spaces*, 1998. Instalación de danza virtual en 3D<sup>84</sup>.

*Biped* es considerada obra precursora de piezas de danza tecnológica actuales, un gran avance en la integración de la danza y la tecnología. La escenografía está compuesta por una animación digital que acompaña a los bailarines. Los movimientos virtuales se proyectan sobre un gran lienzo transparente que cubre la parte delantera del escenario, dando la impresión de que la proyección flota por delante y entre los bailarines reales situados detrás de ella.



Merce Cunningham, *Biped*, 1999<sup>85</sup>.

.84 OpenendedGroup, “Hand-drawn Spaces (1998-2009),” revisado el 14 de marzo de 2012, <http://openendedgroup.com/artworks/hds.html>.

.85 OpenendedGroup, “Biped (1999),” revisado el 14 de marzo de 2012, <http://openendedgroup.com/artworks/biped.html>.

Las tecnologías como el vídeo, el cine, la informática, el procesamiento de imágenes, la grabación de sonido, el claqué o la iluminación, han tenido una amplia influencia en el perfeccionamiento de la calidad del baile y la danza. La danza es también una tecnología, una habilidad, una herramienta, un medio de expresión. Metafóricamente, los cuerpos están “conectados”, ampliados por el conocimiento interior del movimiento.

Las teorías cyborg sostienen que vivimos en una sociedad donde las máquinas están íntimamente interconectadas con los seres humanos en casi todos los niveles de su existencia<sup>86</sup>. Tales ideas pueden ser útiles para comprender la relación entre danza y tecnología. Cuando pensamos en expresiones originales en el acto de baile, la bailarina y profesora de Danza y Tecnología Lisa Marie Naugle (en The University of California, Irvine) sostiene que deberíamos recordar los logros de figuras relevantes tales como Loie Fuller, Hanya Holm, Martha Graham, Alwin Nikolais, Merce Cunningham, Trisha Brown, Elizabeth Streb y otros. En este caso, la tecnología puede ayudar a construir puentes entre distintas formas de arte y ofrece a sus artistas y educadores más posibilidades y opciones para expresar sus ideas. En el proceso de aprendizaje de la danza, la tecnología puede ser un poderoso medio en el intercambio de conocimientos y creencias entre diferentes culturas<sup>87</sup>.

“Si vemos la relación entre la danza y la tecnología como una especie de intercambio extranjero, posiblemente es porque hay dificultad en el reconocimiento de la ‘esencia’ de la tecnología. La esencia no ha cambiado desde que la gente comenzó a usar la caza y la recolección. A través del tiempo, el proceso por el que las personas se adaptan a la tecnología parece ser similar.”<sup>88</sup>

Explorar las formas en las que interactuamos e inventamos se convierte en el material de trabajo diario del bailarín. Si existe un aspecto desalentador que la tecnológica puede, tal vez, reflejar; una confrontación con nosotros mismos acerca de lo que está bajo nuestro control y lo que no. En este particular la danza debe expandirse y utilizar la variedad de tecnologías existentes. Por ejemplo enseñar qué sucede con la herramienta Internet; de tremendo potencial para captar conocimientos e ideas sobre el mundo “Percibir y sentir a través de palabras, imágenes y acciones enviadas por los demás, empezar a entender cómo la danza se relaciona con otros elementos culturales, tanto local como globalmente.”<sup>89</sup>

---

.86 Teresa Aguilar García, *Ontología cyborg. El cuerpo en la nueva sociedad tecnológica. Cibercultura* (Barcelona: Gedisa editorial, 2008).

.87 Lisa Marie Naugle, “Technique/Technology/Technique,” *Dance Research Journal* 30, no. 1 (Primavera 1998): 14.

.88 *Ibíd.*

.89 *Ibíd.*, 15.

## 8.1. SINCRETISMO SOFTWARE-PERFORMANCE: LA INTERFAZ ORGÁNICA

En el presente, podemos disfrutar de originales mundos inmersivos en los que las leyes de la percepción sensorial son puestas a prueba en las obras multimediales y en especial aquellas que incluyen el espacio físico como lugar específico donde expandir estas sensaciones corporales<sup>90</sup>. Más allá del discurso conceptual artístico, la psicología de la percepción adquiere un especial interés gracias a la incorporación de la tecnología digital tanto en obras de teatro, como en danza e instalaciones. Así como el arte cinético, las esculturas luminosas, la robótica y el arte cibernético serían los nuevos caminos que tomaría la práctica escultórica. También aparece una reconfiguración en la imagen cinematográfica introduciendo, por ejemplo, varias pantallas de proyección, la arquitectura pública como lienzo en el que proyectar y el uso de la luz como original agente estético<sup>91</sup>. El espacio expandido en el entorno informático es determinado por instalaciones interactivas y proyectos que implican las redes informáticas. Los nuevos contextos digitales tales como la arquitectura virtual, el rediseño del espacio urbano mediante el empleo de imágenes proyectadas, el 3D mapping, etc., ofrecen una moderna experiencia sensorial donde el usuario ha de aprender a entender y relacionarse con los lenguajes visuales que emergen de estos medios<sup>92</sup>.

Las nuevas posibilidades artísticas y tecnológicas han sido (y son) utilizadas con fines activistas y propagandísticos en numerosos casos. Así mismo, estas prácticas han resultado afectar a la arquitectura actual, la cual se somete al rediseño tanto visual y conceptual de la mano de artistas, como de la industria del entretenimiento ofreciendo espectáculos musicales, eventos teatrales y performativos o campañas publicitarias promovidas por grandes marcas con claros fines comerciales.

En este particular, la figura del software y otras tecnologías digitales han sido principales. La invención del MIDI (Musical Instruments Digital Interface) ha permitido la investigación en las artes vivas. Esta interfaz es un protocolo digital de comunicaciones surgido del entendimiento entre fabricantes de equipos musicales electrónicos, permitiendo la comunicación entre estos instrumentos y, por extensión, la comunicación con los ordenadores<sup>93</sup>. Otra tecnología frecuentemente aplicada en estas prácticas es TCP/IP (Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet), la base de Internet inventado con la finalidad de enlazar ordenadores con distintos sistemas operativos incluyendo PC,

---

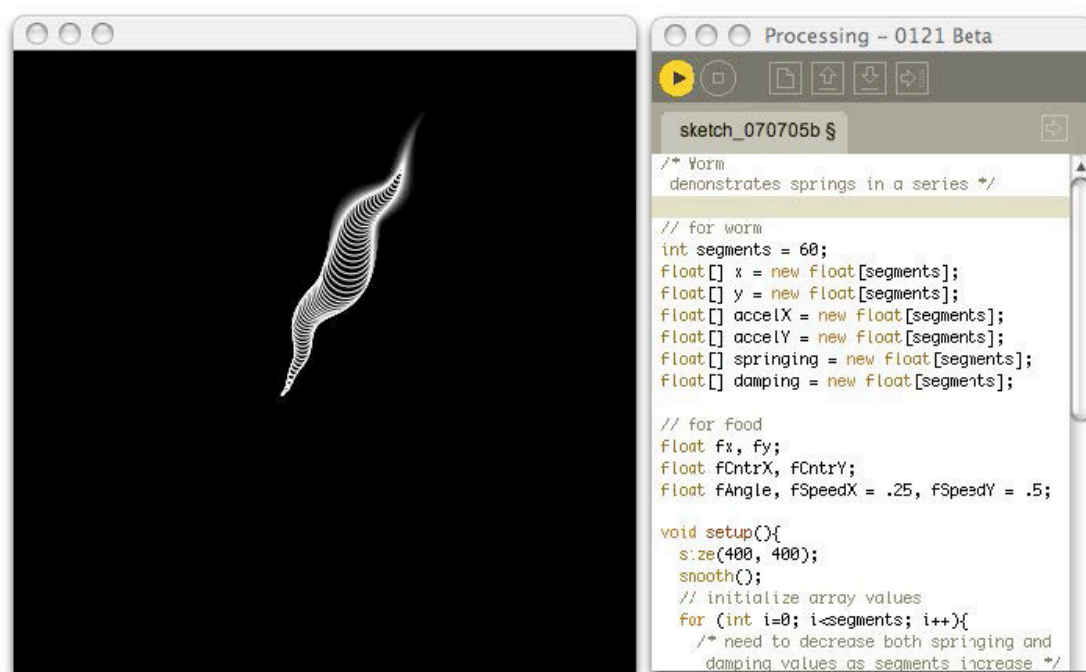
<sup>90</sup> Giannetti, "Metaformance – El Sujeto-Proyecto," 5-8.

<sup>91</sup> Malina, *Kinetic art: theory and practice. Selections from the journal Leonardo*.

<sup>92</sup> Fusco, Coco y Ricardo Dominguez, "On-Line Simulations/Real-Life Politics: A Discussion with Ricardo Dominguez on Staging Virtual Theatre," *TDR: The Drama Review* (The MIT Press) 47, no. 2 (Verano 2003): 151-162.

<sup>93</sup> Sergi Jordá, "Taller de Sistemas Interactivos I," Ingeniería Superior Informàtica, Universitat Pompeu Fabra, 2008, revisado el 16 de marzo de 2012, <http://www.tecn.upf.es/~sjorda/TSI2006/temari/TSI06-01Intro.pdf>.

minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN)<sup>94</sup>. Las programaciones más contemporáneas son dirigidas por software de libre uso y “sencillo manejo”; potentes herramientas a disposición de artistas y presentes en el diseño de sus obras tecnocreativas: instalaciones interactivas, entornos 3D, espacios sonoros interactivos, aplicaciones Web, etc. En este particular el software Processing es uno de los más conocidos entre la comunidad artística. La primera versión apareció en 1999 gracias al profesor John Maeda y el Grupo de Investigación de Computación Estética del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)<sup>95</sup>. Otro popular ejemplo es el software MAX/MSP y su sucesor PureData creado por Miller Puckette<sup>96</sup>.



Software Processing.

.94 En marzo de 1982 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos declaró el protocolo TCP/IP el estándar para las comunicaciones entre redes militares.

.95 John Maeda desarrolló *Desing by Numbers*, en 1999. Un lenguaje de programación muy básico y de fines pedagógicos cuya intención era enseñar a programar sus alumnos dentro de un entorno gráfico de las artes visuales.

.96 Profesor en la facultad de la UC, University of California, en San Diego y director asociado del CRSA (Center for Research in Computing and the Arts). En 1987, Miller Puckette crea Max (nombrado en honor al científico Max Mathews), un editor para Macintosh con la finalidad de otorgar a los compositores el acceso a un sistema de autor de música interactiva hecha con ordenador.



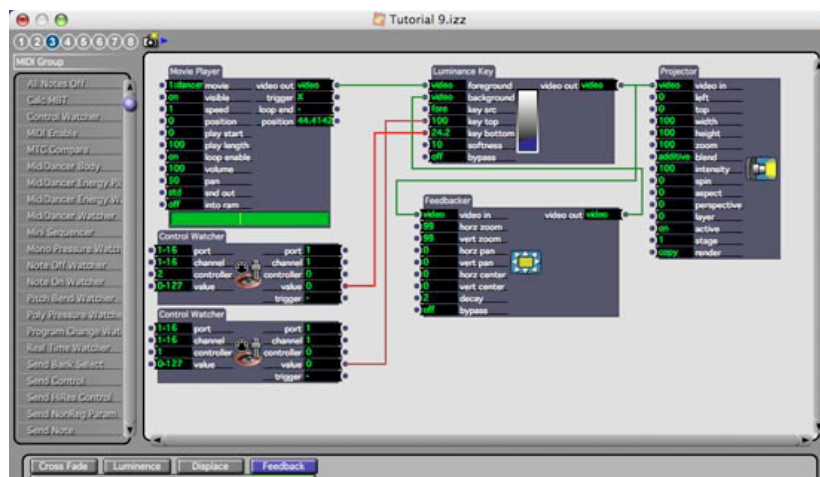


We Are Chopchop. *Unnamed Soundsculture*, 2012. Instalación interactiva realizada con Processing.

Es abundante la aportación artística al mundo digital. Por citar sólo algunos casos y en relación con las artes vivas, la formación Troika Ranch fundada por el coreógrafo y artista Mark Coniglio y el compositor Dawn Stoppiello en 2003, es un claro ejemplo. La compañía artística trabaja en la producción de obras híbridas de arte contemporáneo, originadas por un examen continuo entre cuerpo en movimiento y su relación con la tecnología. Desde finales de los años ochenta el equipo ha investigado para avanzar y mejorar sus dispositivos sensoriales. En sus obras, utilizan una única cámara infrarroja colocada en el escenario. Esta cámara recoge el movimiento de los bailarines al mismo tiempo que dichos datos modifican determinadas características en el escenario. La cámara se conecta a un equipo que ejecuta un software diseñado por Coniglio denominado Isadora<sup>97</sup>.

---

.97 Utilizado por artistas visuales y performers es un torno de programación gráfica para Mac OS X y Microsoft Windows, con énfasis en la manipulación en tiempo real de vídeo digital. Reúne información sensorial de diferentes dispositivos y la utiliza para controlar y manipular vídeo digital, música de sintetizadores, dispositivos de modulación de sonido, iluminación teatral, etc. Es posible la comunicación a otros dispositivos ya que permite 1. Live-video y entrada de sonido. 2. Mezclar o manipular vídeo en vivo o el uso de volumen de sonido y/o de la frecuencia para modular cualquier parámetro. 3. Entrada y salida MIDI. Revisado el 16 de marzo de 2012, <http://www.troikatronix.com/isadora.html>.



Interfaz Isadora.



Troika Ranch, *16[R]evolutions*, 2006.

Otro dispositivo inventado mientras que Coniglio y Stoppiello eran estudiantes en CalArts en 1989, es MidiDancer; un traje que mide la flexión y extensión de las principales articulaciones del cuerpo. Cuando la articulación se mueve, se envía una señal al ordenador. Con MidiDancer el artista controla la generación de la música, efectos en las imágenes de vídeo, la manipulación de la iluminación teatral, etc<sup>98</sup>.

<sup>98</sup> MidiDancer está compuesto por sensores que se colocan en 8 puntos estratégicos del cuerpo: muñecas, codos, caderas y rodillas. Los sensores están conectados a un ordenador a través de radio emisores (wireless) y éste a su vez está programado para modificar la información obtenida del performer y las variaciones en los elementos que forman parte del espectáculo: la luz, la música y el vídeo. El bailarín al usar este instrumento se transforma en conductor de la escenografía: construye el espectáculo desde la expresión del propio cuerpo.



Una bailarina hace uso del traje MidiDancer.

La interactividad es un componente esencial desde el inicio de la compañía. Para los fundadores, la unión energética de la acción humana junto a los contenidos digitales y el sistema de retroalimentación originan una nueva relación; el intérprete responde con el sistema y el sistema reacciona al artista. Esta interacción permite que el artista o el espectador siga sus instintos en cada momento y da paso a la improvisación, lo que modifica el contenido visual y auditivo de la obra.

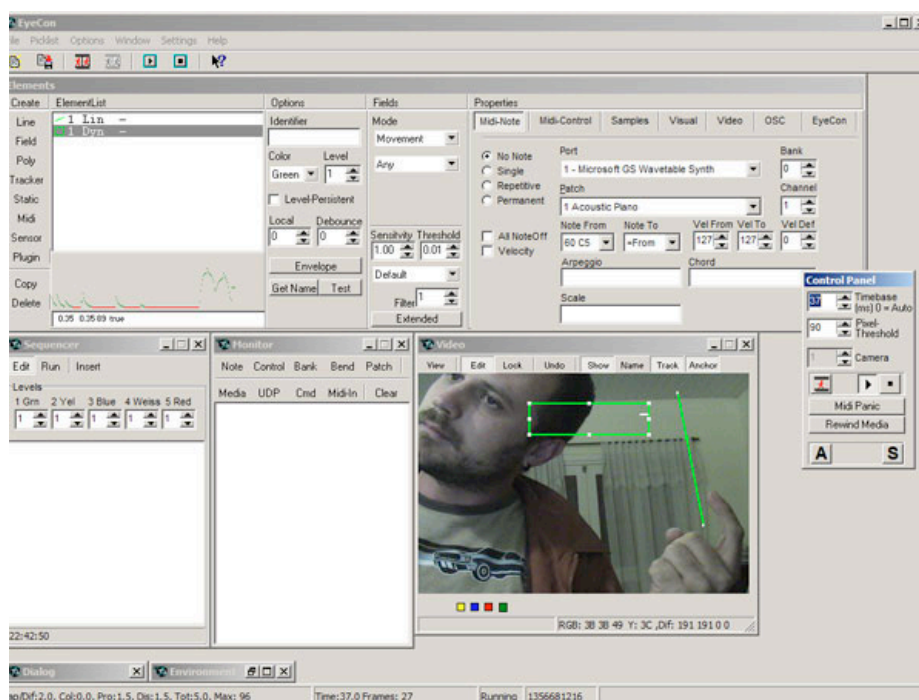
“Herramientas como el vídeo, el software digital y la telepresencia son importantes para nosotros porque el arte, para ser relevante en la sociedad contemporánea, al mismo tiempo debe abarcar y analizar la cultura contemporánea actual. La integración de medios de comunicación emergentes, mantiene vivo el teatro [...] Pero, lo más importante, comunica la densidad real y necesaria que refleja el intenso mundo de los media en el que vivimos.”<sup>99</sup>

Palindrome es otra compañía de danza fundada en Nueva York en 1982, que se trasladó más tarde a Nuremberg, Alemania en 1988. Su director Robert Wechsler está interesado en la ciencia y la tecnología ya que estudió genética (además de danza), por lo tanto la compañía tiene un enfoque no tradicional<sup>100</sup>. Sus influencias son los bailarines: Merce Cunningham, Frey Faust, Yvonne Rainer, Sol LeWitt, Charlie Moulton, Trisha Brown, etc. El ingeniero Frieder Weiss colaboró con la compañía entre 1995 y 2006, tiempo durante el cual desarrolló un sistema de software de análisis de movimiento

.99 Página web de la compañía Troika Ranch, revisado el 16 de marzo de 2012, <http://www.troikaranch.org/technology.html>.

.100 Página web de la compañía Palindrome, revisado el 16 de marzo de 2012, <http://www.palindrome.de/>

llamado EyeCon<sup>101</sup>.



Interfaz del programa informático EyeCon.

Otro campo en el que Palindrome ha sido innovador es la invención de sensores de medición fisiológica. Son electrodos colocados en el cuerpo para medir las ondas cerebrales (EEG), el ritmo del corazón (ECG), las contracciones del músculo (EMG) y el contacto piel a piel entre los actores<sup>102</sup>. Así mismo, Palindrome Performance Group también ha participado en diversos estudios científicos dedicados a investigaciones sobre la parálisis cerebral y problemas motrices -que dificulta el acceso a la práctica musical y artística, es decir, actividades como bailar, tocar un instrumento musical o recitar un poema-. El objetivo es dotar de una herramienta de expresión artística a personas con movilidad reducida adaptándola a las posibilidades de movimiento de cada individuo. Para ello se utiliza el

.101 Página web de la compañía Palindrome, revisado el 16 de marzo de 2012, <http://eyecon.palindrome.de/> EyeCon facilita las instalaciones y representaciones interactivas en las que el movimiento del cuerpo humano se utiliza para activar o controlar varios otros medios (música, sonidos, fotos, películas, cambios de iluminación, etc.). Las características del software permiten realizar un seguimiento de la posición de las personas en el área de actuación, su altura medida, su ancho, su tamaño total y el grado de simetría izquierda-derecha en su forma (suponiendo que están frente a la cámara).

.102 Página web de la compañía Palindrome, revisado el 16 de marzo de 2012, <http://www.palindrome.de/> Los electrodos son conductores de electricidad con forma de pequeñas almohadillas o tiras que se pegan sobre la piel. El cerebro y la actividad muscular son procesos electroquímicos y esto es lo que recogen para modificar diversos elementos en la escena.

sistema EyeCon (anteriormente mencionado)<sup>103</sup>.

“Con esta experiencia se han podido comprobar las aportaciones que la tecnología ofrece en el campo de la experiencia artística musical. La educación musical adaptada a personas con discapacidad y la práctica musicoterapéutica ofrecen también una vía de actuación con personas con parálisis cerebral. No obstante, este campo, el de la tecnología, proporciona nuevos lenguajes y enfoques que sobre todo las personas con limitaciones motoras pueden utilizar como vía de expresión (...) La interactividad, por su parte, permite a niños de bajo nivel cognitivo tomar cierta consciencia de que su actividad física tiene una repercusión sonora, musical [...] La danza interactiva se ha convertido, dentro del campo de la música contemporánea, casi en un lenguaje nuevo que permite desligar el gesto del sonido que produce dicho movimiento para reinventar nuevas relaciones gestuales.”<sup>104</sup>

Frieder Weiss, autor del ya citado software EyeCon, también ha colaborado con la compañía Chunky Move, fundada por el coreógrafo y bailarín Gideon Obarzanek en 1995 en la ciudad de Melbourne. Su objetivo es representar constantemente lo que es o puede ser la danza contemporánea dentro de la evolución de la cultura australiana. La compañía trabaja de manera diversa creando obras tanto para teatro como para sitios específicos como instalaciones y trabajos dentro del New Media Art. En el año 2008 obtuvo el premio a la Mejor Obra de Danza por su obra *Glow* y el premio Mejor Visual/ Producción de Teatro con *Mortal Engine*<sup>105</sup>. En el año 2009, esta última obra recibió una Mención de Honor en los premios Prix Ars Electronica en la categoría de Arte Híbrido.

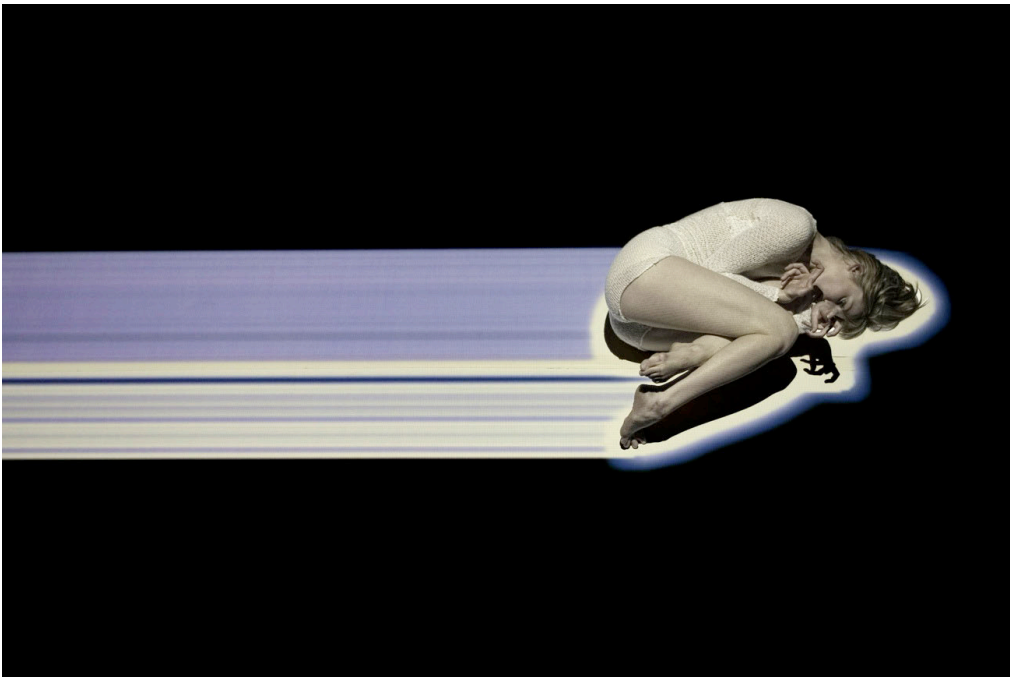
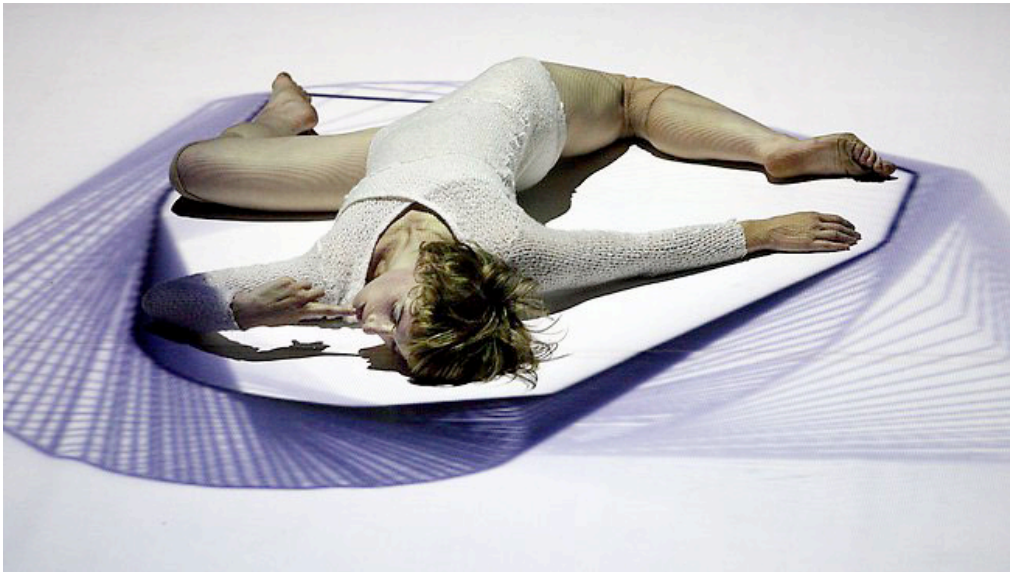
---

.103 Alicia Peñalba Acitores y Robert Wechsler, “Danza interactiva con niños con parálisis cerebral,” XXVII Congreso de la Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología, Valladolid, 7, 8 y 9 de julio de 2010, revisado el 16 de marzo de 2012, <http://www.palindrome.de/>

.104 Ibídem.

.105 Premio otorgado por Live Performance Australia Helpmann Awards.





Imágenes de la obra *Glow* de Chunky Move, 2006.



Chunky Move, *Mortal Engine*, 2008.

El festival Prix Ars Electronica es el galardón internacional considerado el más importante para la creatividad y el espíritu pionero en el campo de los medios digitales. Una plataforma interdisciplinaria para todos los que incorporan la computadora como medio universal en sus proyectos creativos. *Mortal Engine* fue uno de los 97 ganadores seleccionados entre los 3.017 trabajos recibidos de 68 países en 2009.

“No es una obra de danza, ni tampoco es una obra de teatro o una pieza de música digital, ni una obra interactiva, ni la experiencia sinestésica. En esencia, es todas estas cosas mezcladas para crear una fusión de formas humanas y tecnológicas.”<sup>106</sup>

Durante casi dos décadas, el artista de medios digitales, director y compositor Klaus Obermaier concibe innovadoras obras en el campo de la danza, la música y el teatro aclamadas por los críticos y el público. Sus actuaciones son mostradas en los festivales más importantes y en teatros de toda Europa, Asia, América del Norte y del Sur y Australia. Ha compuesto para conjuntos como Kronos Quartet, German Chamber Philharmonics, Art Ensemble de Chicago y Balanescu Quartet entre otros. Sus numerosos trabajos también incluyen proyectos como instalaciones interactivas, videoarte, Internet, música por ordenador y obras radiofónicas, así como grandes eventos multimedia al aire libre para decenas de miles de personas. Desde 2006 es profesor visitante en la Universidad IUAV de Venecia,

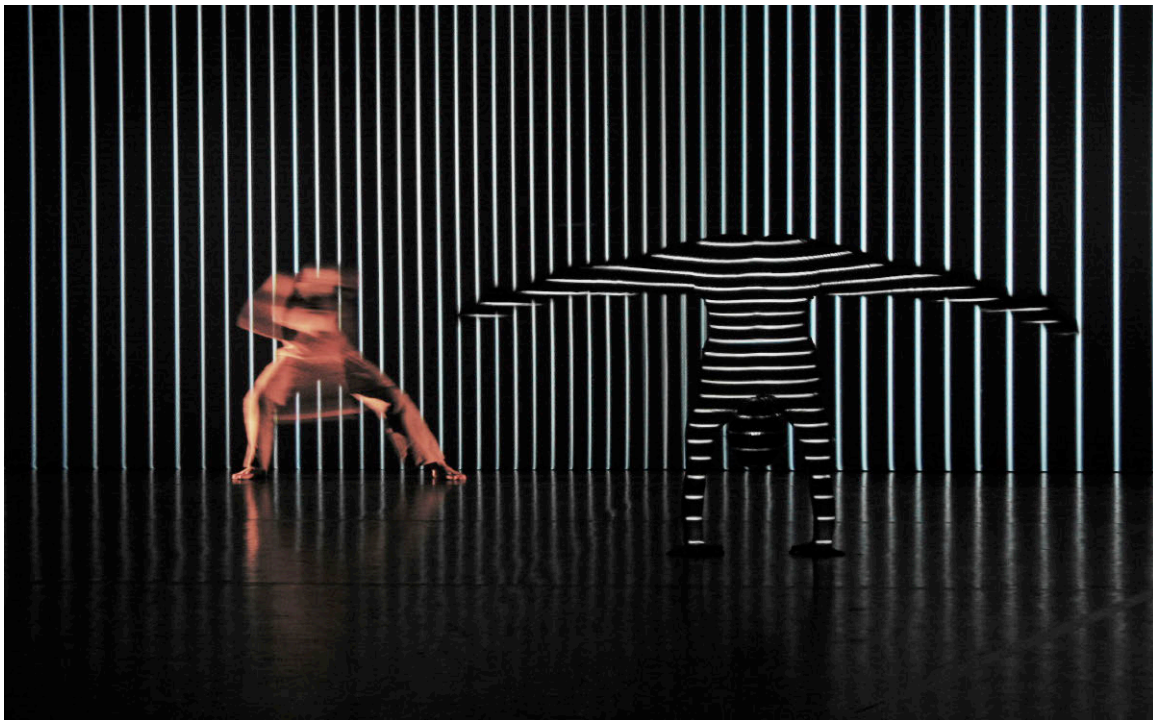
---

.106 “Chunky Move’s *Mortal Engine* wins Honours at Prix Ars Electronica,” *Miranda Brown Publicity*, 2009, nota de prensa. Revisado el 16 de marzo de 2012,

[http://www.chunkymove.com.au/admin/file/content2/c7/Ars%20Electronica%20Media%20Release\\_FINAL.pdf](http://www.chunkymove.com.au/admin/file/content2/c7/Ars%20Electronica%20Media%20Release_FINAL.pdf).

donde enseña “Nuevos medios en representaciones teatrales”, además de impartir conferencias en universidades e instituciones internacionales.

*Apparition* es una obra de danza creada en colaboración con Ars Electronica Futurelab<sup>107</sup>. Se enfrenta al potencial estético y las consecuencias de la integración de las tecnologías interactivas con una presentación en vivo en el escenario. En estrecha colaboración con Obermaier el equipo internacional implicado incluye los bailarines Robert Tannion, Kongerød Desireé y los diseñadores de interacción y programadores Christopher Lindinger y Peter Brandl (de Futurelab Ars Electronica). El desarrollo del sistema para el seguimiento del movimiento y su análisis fue creado por Hirokazu Kato de Japón<sup>108</sup>.



Klaus Obermaier, *Apparition*, 2004.

---

.107 Ars Electronica Futurelab es un laboratorio que pertenece al festival Prix Ars Electronica. Desarrolla proyectos centrados en el nexo entre arte, tecnología y sociedad. Sus trabajos crean posibles escenarios futuros en el arte, basados en formas experimentales. De esta manera, producen nuevas estrategias y contribuciones a través de métodos de la ciencia aplicada que revelan los resultados de los nuevos conocimientos y la relevancia social de las experiencias en el arte y la ciencia. El equipo del laboratorio basa su compromiso en la investigación transdisciplinaria y el trabajo que se traduce en una variedad de diferentes disciplinas dentro del laboratorio. Revisado el 16 de marzo de 2012,

<http://www.aec.at/futurelab/en/aktuelles/about/>

.108 Klaus Obermaier y Ars Electronica Futurelab, *Apparition* (2004), revisado el 16 de marzo de 2012,

<http://www.exile.at/apparition/background.html>.

Uno de sus últimos proyectos, titulado *Dancing House*, ofrece una experiencia de inmersión y de comunicación mediante la técnica *3D mapping*<sup>109</sup>. Sólo a través de la participación activa de los visitantes la obra reacciona convirtiéndose en un “arte vivo”. Receptores pasivos transformados en jugadores creativos invitados a moverse, a saltar y a bailar interactuando con la proyección pública<sup>110</sup>.



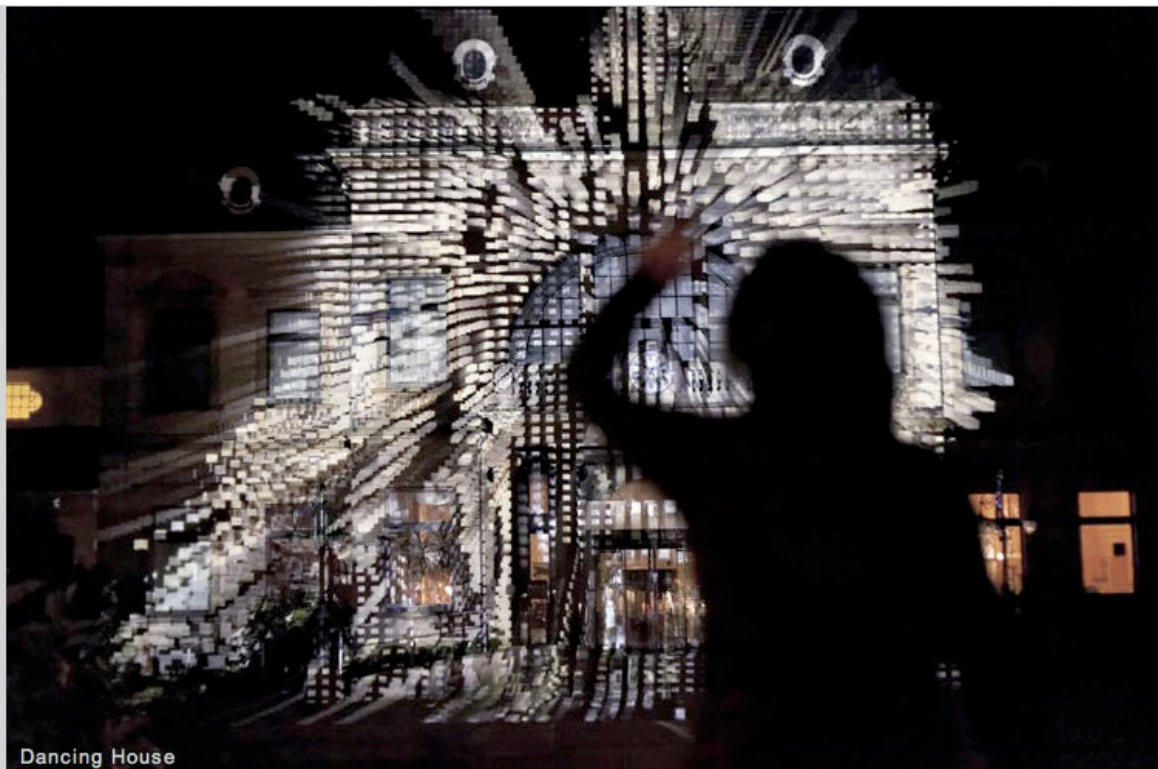
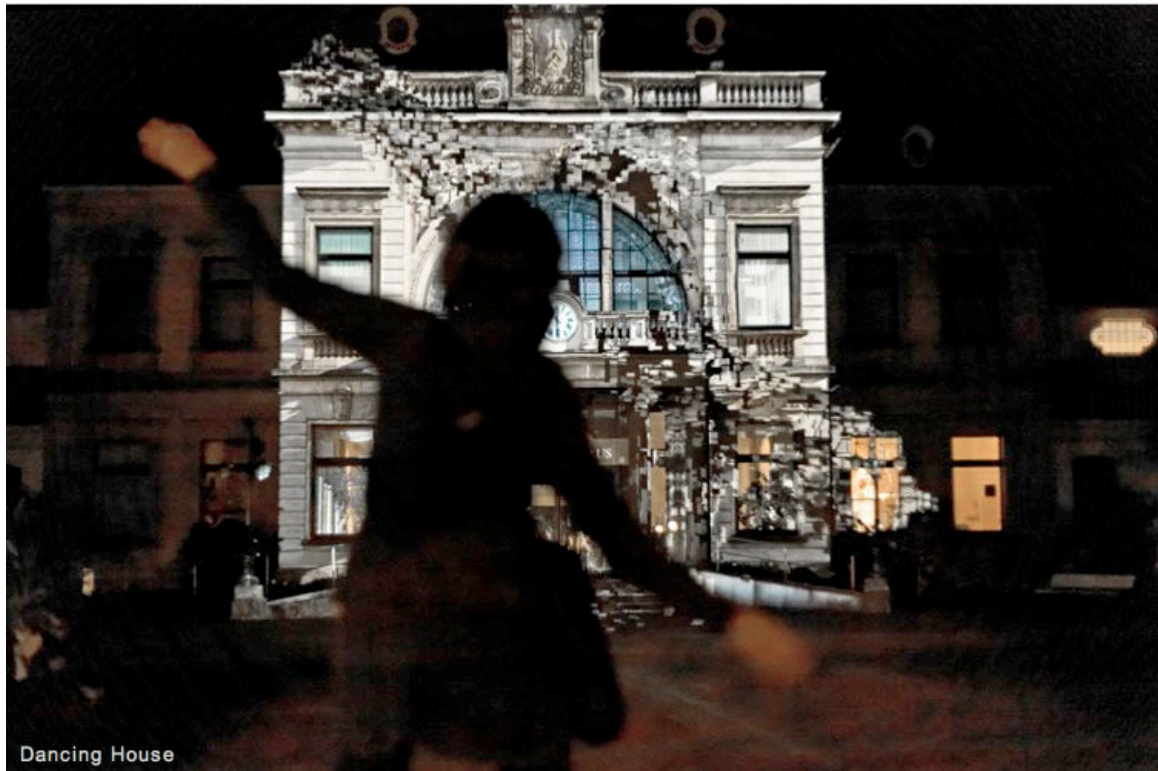
Klaus Obermaier, *Dancing House*, 2011.

---

.109 El 3D Mapping Projection (también conocido como vídeo-mapping), una técnica relativamente novedosa, consiste en proyectar imágenes en tres dimensiones sobre las fachadas de edificios. Es una variante más de realidad aumentada. Para conseguir el efecto 3D se prepara un “mapa” virtual del objeto sobre el que tendrá lugar la proyección. La construcción del mapa es una exploración precisa de la superficie a proyectar que tiene en cuenta todos los elementos de la arquitectura tales como esquinas, baches, bordes, etc. En el caso de fachadas de los edificios los elementos como ventanas, puertas, cornisas, columnas, adornos, etc., deben ser analizados.

.110 Klaus Obermaier, *Dancing House* (2011), revisado el 18 de marzo de 2012, [http://www.exile.at/dancing\\_house/index.html](http://www.exile.at/dancing_house/index.html).





Imágenes de la obra *Dancing House* de Klaus Obermaier, 2011.



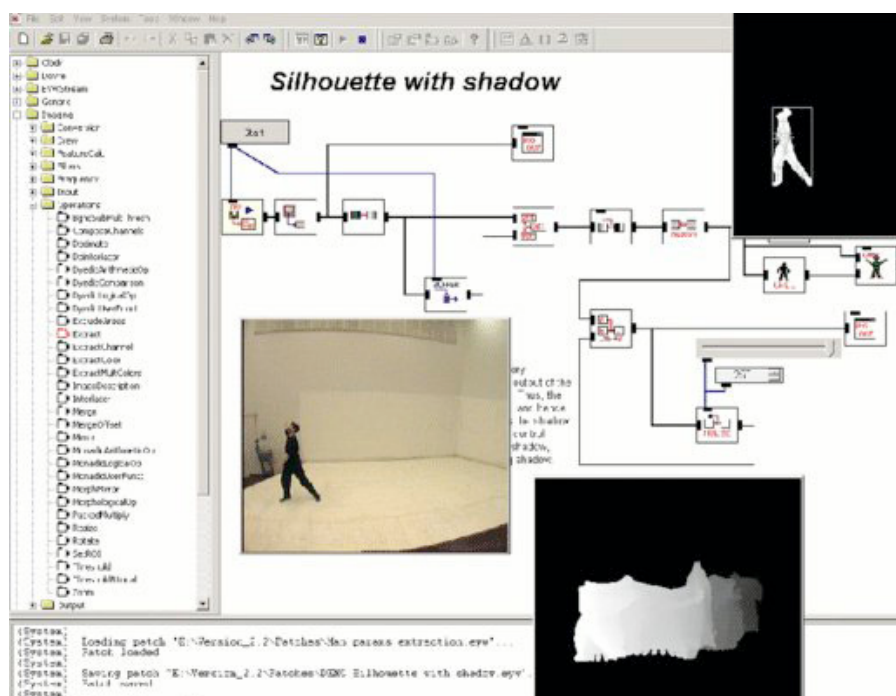
Otro referente en la elaboración de programas informáticos de uso artístico es InfoMus Laboratorio fundado en 1984 en DIST (Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Telematica) en Facultad de Ingeniería de la Universidad de Génova. Llevan a cabo investigación científica y fabricación de sistemas innovadores multimedia e interfaces hombre-ordenador aplicados en performances, música, terapia, rehabilitación, etc.<sup>111</sup> EyesWeb el programa informático más famoso del departamento es una plataforma de software abierto basada en la producción de piezas interactivas multimodales a tiempo real. El proyecto se inició en 1997 y actualmente cuenta con más de 15.000 usuarios individuales, empresas e instituciones<sup>112</sup>. También se utiliza en cursos universitarios y escuelas de verano (por ejemplo durante el “Music, dance and new technologies” Universidad de Nueva York). El objetivo del grupo InfoMus es la investigación y producción de métodos informáticos capaces de distinguir el contenido expresivo diferente en dos instancias dentro mismo movimiento, por ejemplo, dos actuaciones dentro de un mismo fragmento de danza. Su investigación se ocupa de las áreas de procesamiento de la información KANSEI y del análisis y síntesis de expresividad en el movimiento<sup>113</sup>.

---

.111 Existen antecedentes del uso de entornos interactivos con personas con discapacidad. Por ejemplo, Camurri y colaboradores utilizan el sistema EyesWeb para mejorar el movimiento en enfermos de Parkinson, o Schneider utiliza dispositivos musicales controlados con el gesto para mejorar las capacidades y la motricidad en enfermos que sufrieron un infarto cerebral. Véase Alicia Peñalba Acitores y Robert Wechsler, “Danza interactiva con niños con parálisis cerebral.”

.112 Página web del departamento InfoMus. Facultad de Ingeniería, Universidad de Génova, revisado el 18 de marzo de 2012, <http://www.infomus.org/EywMain.html>.

.113 El Procesamiento de Información KANSEI (KIP) es un área de investigación emergente en la industria de Japón. *Kansei* es una palabra japonesa que no tiene una traducción directa en las lenguas occidentales. El concepto está fuertemente ligado al campo de la personalidad y sensibilidad; es una habilidad que permite a los humanos resolver problemas y procesar la información más rápido y de una manera personal. Por lo tanto, Kansei no es sinónimo de emoción, a pesar de que puede estar relacionado con la emoción, sino que se refiere a la capacidad de procesamiento de información de una manera simplemente no lógica. De acuerdo con Shuji Hashimoto de la Universidad de Waseda en Tokio, es posible captar uno de los aspectos del proceso de la KIP que nos permite personalizar la forma en que se envía un mensaje, se realiza una acción, la elección de soluciones adecuadas a la personalidad y la sensibilidad del artista. Véase en la web de Infomus, revisado el 18 de marzo de 2012, <http://www.infomus.org/Research/Kansei.html>.



Interfaz EyesWeb.

### 8.1.1 Tecnologías de la percepción y la representación: código vs. cuerpo

“La desmaterialización de los cuerpos por medio de la proyección cinematográfica superpuesta generaba un vacío físico que inevitablemente conducía a la pregunta por el cuerpo. Se trataba de construir el negativo para que el público pudiera producir por sí mismo el positivo. Veinte años mas tarde, la estrategia [...] ha cambiado: el cuerpo escénico parece haberse reapropiado de la imagen precisamente para presentarse a sí mismo como algo más que imagen, asumiendo la transformación de los conceptos de naturaleza y naturalidad que los medios audiovisuales y electrónicos han contribuido a producir, asumiendo también la alternancia de asociaciones entre los pares cuerpo -imagen, sentimiento (emoción)- concepto (pensamiento).”<sup>114</sup>

Aventurarse en el control de la luz, el movimiento, el entorno natural, el desarrollo de proyectos entre las realidades del mundo físico y virtual y la robótica, la exploración de nuevas formas del sonido, la integración de la mecánica y lo orgánico, el desarrollo de realidades mixtas que vinculan lo digital y lo físico, etc., el mundo está cada vez más dominado por la comunicación electrónica y las realidades virtuales.

La danza, el movimiento corporal como medio narrativo y la performance, se han apropiado de estas nuevas formas de control mediante técnicas digitales. La danza cibernética y el teatro tecnológico

.114 Sánchez, “Cuerpo e imagen en la creación escénica contemporánea,” 155.

acogen el estudio de la tecnoperformance y los espacios escénicos interactivos. Los últimos años se han caracterizado por el uso de diversos programas informáticos en la creación de entornos multimediales; los artistas utilizan el ordenador como herramienta creativa generando la modificación del significado del cuerpo en el mundo actual. Durante los años ochenta se vive un nuevo proceso de masificación de dispositivos, proyecciones y pantallas, apuntando a la interacción directa entre el usuario y la máquina, siendo una de las más fuertes repercusiones la aparición de los ya mencionados dispositivos de control que incluyen todo tipo de pantallas dentro de nuestra rutina diaria<sup>115</sup>. Se nos permite ampliar nuestros movimientos, caminar mientras descargamos o vemos un vídeo, nos desplazamos conectados a la red manejando distintos flujos de datos digitales. Lo corpóreo se ve afectado por Internet, no sólo a nivel perceptivo, también cuestiones en torno al género emergen cuando el cuerpo se “conecta” a la red<sup>116</sup>.

A partir del siglo XXI, el ser humano vive completamente apegado a las pantallas<sup>117</sup>. Aparece la interacción y la relación entre cuerpo-máquina a un nivel incluso cotidiano. Estos mundos digitales se ajustan de manera ergonómica a nuestras vidas, a nuestros cuerpos y el código comienza a formar parte de lo orgánico. El movimiento es modificado al ser transferido a lo digital, lo que permite amplificar conceptos como desplazamiento, captura, edición y difusión o incluso la retransmisión del cuerpo vivo<sup>118</sup>. La danza se establece como un punto de cruce dentro de esta problemática. La necesidad de generar una conceptualización de las tecnologías del cuerpo en movimiento, un cuestionamiento político sobre la invasión de los sistemas tecnológicos en la danza, es decir, (re)pensar la danza desde un cuerpo conectado a las interfaces digitales. Se muestra un cuerpo constantemente influenciado y generado por operaciones como la remezcla, la base de datos, la virtualización y la interacción de los sentidos. Éste se transforma en un objeto que establece un puente entre la escena (o escenario), el espectador y la tecnología. El cuerpo del siglo XXI es una interfaz (o superficie de contacto), un nuevo dispositivo conectable<sup>119</sup>.

Jean Baudrillard expone que ya no existe ningún medio en el sentido literal. Ahora es intangible, difuso y difractado en lo real y no puede ya ni siquiera decirse que esto último queda desfigurado por

---

.115 Jennifer McColl Crozier, “9 Jornadas: Teatro e Ingeniería,” *salonkritik*, 10 de noviembre de 2008, revisado el 15 de marzo de 2012, [http://salonkritik.net/08-09/2008/11/9\\_evennings\\_theatre\\_and\\_engine.php](http://salonkritik.net/08-09/2008/11/9_evennings_theatre_and_engine.php).

.116 Ana de Miguel y Montserrat Boix, “Los géneros de la red: los ciberfeminismos,” *Mujeres en Red*, 2002, revisado el 15 de marzo de 2012, <http://www.mujaresenred.net/IMG/pdf/ciberfeminismo-demiguel-boix.pdf>.

.117 Véase Sherry Turkle, *La vida en pantalla: la construcción de la identidad en la era de Internet* (Barcelona: Paidós, 1997).

.118 McColl Crozier, “9 Jornadas: Teatro e Ingeniería.”

.119 Howard Caygill, “Stelarc and the Chimera: Kant’s Critique of Prosthetic Judgment,” *Art Journal* 56, no. 1 (Primavera 1997): 50.

él<sup>120</sup>. La “hiperrealidad” es la falta de distinción absoluta entre el signo y el referente como entidades estables. El autor reconoce como cierta la afirmación de McLuhan: en la era electrónica los medios ya no son identificables como algo diferente de su contenido<sup>121</sup>.

“Podría decirse que la fusión del medio y lo real es especialmente cierta en la telepresencia, puesto que uno puede de hecho llevar a cabo cosas y cambiarlas en el mundo real desde muy lejos. Así, el arte de la telepresencia dramatiza y llama la atención sobre este aspecto significativo de nuestra cultura contemporánea.”<sup>122</sup>

La comunicación y nuestras relaciones interpersonales están cambiando porque las distancias físicas del espacio público no son ya una restricción. Las experiencias corporales no entorpecen la acción remota actual. Desde el punto de vista tecnológico, lejos del espacio público experimentamos la socialización vía telefónica, televisiva o en Red. Jacques Derrida afirma que la comunicación también contiene aquellos lugares remotos y diferentes donde se establece la comunicación. Lo que no da lugar a fenómenos de significado; no existe un contenido semántico o conceptual, sino un nuevo paisaje entre dos espacios que define “la experiencia particular creada por el arte de telepresencia.”<sup>123</sup> La separación de la distancia forma parte de nuestra cotidianeidad. El espacio real y el virtual se están transformando en algo cada vez más irrelevante, entonces: ¿en qué medida estos cambios refuerzan los códigos sociales y culturales ya existentes y cómo se crean otros nuevos y diferentes dando lugar a nuevas formas de arte?<sup>124</sup> Paul Virilio sostiene que después de las imágenes de síntesis, producto de una lógica infográfica, y después de aquellas tratadas por el ordenador aparece la visión sintética, el tiempo de la automatización de la percepción sin saber cuáles serán los efectos, las consecuencias técnicas y prácticas de nuestra propia “visión de mundo”<sup>125</sup>. El autor continúa explicando que esta visión ya no es objetiva, sino teleobjetiva. El mundo es vivido a través de una representación que, como las imágenes tomadas con teleobjetivos distorsionan aquellos planos alejados y los cercanos. Nuestra relación con el mundo está en un mismo plano en la que se “sufrir” una colonización de la mirada, inducida y forzada por la información, la temporalidad, la instantaneidad del montaje y el encuadre de los acontecimientos<sup>126</sup>. Esta colonización visual afecta al espacio público en el que domina ahora la existencia de una imagen pública, la cual es volátil, funcional y espectacular, que

---

.120 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 194.

.121 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 194.

.122 *Ibídem.*

.123 *Ibídem.*, 196.

.124 *Ibídem.*, 196-197.

.125 Ruiz Rodríguez y Alejandro Jaume, *Hipertexto y literatura: una batalla por el signo en tiempos modernos* (Santa Fe de Botogá: CEJA, 1999), 140.

.126 Paul Virilio, *El Ciber mundo, la política de lo peor* (Madrid: Cátedra, Colección teorema, 1999), 83-85.

demanda identidad, vigilancia y memoria. El vídeo, el ordenador y los satélites marcan la era de la lógica paradójica al final del siglo XX dando prioridad a la velocidad sobre el espacio y a lo virtual sobre lo real, lo que transforma la noción de realidad a un constructor social<sup>127</sup>.

“La distancia más corta entre dos puntos no es ya la línea recta tal y como era en la época de la locomotora y el telégrafo. En la era de los satélites y la fibra óptica, la distancia más corta entre dos puntos es el tiempo real.”<sup>128</sup>

Para el artista e investigador Lev Manovich, nuestra sociedad se caracteriza por ser la “sociedad software” y nuestra cultura se denomina “cultura software”. Este hecho existe porque hoy el rol que desempeña el código informático participa en aquellos elementos y eventos que conforman la cultura<sup>129</sup>.

“¿Estoy afirmando que hoy la ‘cultura’ se equipara con el grupo particular que aplica el software y los bienes culturales pueden ser creados con su ayuda? Por supuesto que no. Sin embargo, lo que estoy diciendo -y lo que espero que este libro explique con más detalle- es que en el final del siglo XX los humanos han añadido una nueva dimensión fundamental a su cultura. Esta dimensión es el software en general y su aplicación para la creación y acceso a contenido en particular.”<sup>130</sup>

El desarrollo de un nuevo medio, poco a poco va encontrando su propio lenguaje. Por ejemplo, conseguir los libros impresos y la invención del cine tomó unas pocas décadas. Cuando se construyeron los primeros ordenadores en la década de 1940, no podían ser utilizados para la representación cultural, la expresión y la comunicación. Poco a poco, a través de la obra de los investigadores Ian Sutherland, Douglas Engelbart, Ted Nelson, Seymour Papert y otros de la década de 1960, el ordenador se convirtió en una “máquina cultural”. Una herramienta para crear y editar textos, dibujos, etc. Finalmente, cuando Alan Kay y sus colegas en PARC sistematizaron y perfeccionaron estas técnicas, todas reunidas bajo la interfaz gráfica de usuario (GUI)<sup>131</sup>, las computadoras por primera vez

---

.127 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos.*, 198.

.128 Ibídem., 199.

.129 Lev Manovich, *Software Takes Command*, 20 de noviembre de 2008, páginas no numeradas, revisado el 15 de marzo de 2012, <http://lab.softwarestudies.com/2008/11/softbook.html>.

.130 Ibídem.

.131 El investigador norteamericano Alan Kay, pionero dentro de la historia de la informática moderna, fue el creador de GUI (Graphical User Interface): los diseños de sistemas de interfaz gráfica como las ventanas superpuestas, los iconos, apuntar y hacer clic, y arrastrar y soltar.



crean su propio lenguaje; sus términos culturales<sup>132</sup>.

Abraham A. Moles afirma que en una sociedad en la que la cultura y la estética son manipuladas por la información más que los objetos, el espíritu humano ha de adaptarse a esta situación en la que las imágenes y la realidad se asemejan cada vez más<sup>133</sup>. Para Moles, en este acontecer lo cercano es más importante, verdadero o concreto de aquello que está lejos, aspirando a un modo de vida en el que la distancia entre nosotros y los objetos es ya algo irrelevante<sup>134</sup>. El artista, aunque no será sustituido por una máquina, según el autor, será influido en su proceso creativo que dará lugar a una transformación radical del arte<sup>135</sup>.

“Según Moles, el individuo consumidor perdió como resultado de su distanciamiento del individuo creador, todo acceso a la espontaneidad. En la cultura de tipo mosaico, basada en un exceso de elementos dispares, se forman dos sociedades diferenciadas desde el punto de vista cultural: una formada casi exclusivamente por consumidores culturales o de productos elaborados por máquinas, y otra sociedad formada por intelectuales y artistas capaces de cierto ascetismo, que se apoyan en el arte permutacional para recuperar el juego original y la espontaneidad, los cuales eran inherentes desde sus principios al arte. Esta escisión entre el mundo de la creatividad y el mundo de la sociedad de masas sería, según Moles, la que permitiría a los artistas mantener su libertad, incluso en medio de la ‘invasión de la máquinas.’”<sup>136</sup>

Desde el nacimiento de las tecnologías digitales, los artistas han sido capaces de adoptar estos nuevos materiales en sus obras redefiniendo lo que es arte y artista. Sin embargo, la aparición de las redes sociales y las plataformas libres en Internet permiten que gente normal comparta y acceda a la información. Mientras los artistas modernos han cumplido con éxito los retos presentes en cada

---

.132 Manovich, *Software Takes Command*. Sobre la historia del centro PARC, véase el capítulo de esta tesis “6.1. PAIR: PARC ARTIST IN RESIDENCE.” Alan Kay trabajó en el Centro de Investigación de Palo Alto (PARC - Palo Alto Research Center) de Xerox en 1970. En los años sesenta fue uno de los miembros principales del centro, desarrollando prototipos de estaciones de trabajo en red. Estas invenciones junto al lenguaje de programación de objetos fueron posteriormente comercializadas por la compañía *Apple*, donde Kay comenzó a trabajar en 1984, y coincidiendo con la venta del ordenador Macintosh, el cual no disponía de un entorno de programación fácil de usar. Hay que recordar que entre 1940 y los años ochenta (con la llegada del PC), el ordenador fue utilizado especialmente en entornos militares y por científicos para cálculos y procesamiento de datos. No era interactivo. No fue diseñado para ser usado por una persona con fines creativos. Alan Kay quería transformarlo en un medio dinámico para ser usado en el aprendizaje y la creación sin la necesidad de poseer conocimientos de programación. Uno de sus proyectos más relevantes dentro del estudio del aprendizaje para niños es la creación del ordenador *Dynabook* concepto nacido en 1968. Con éste proyecto descubrimos los orígenes del tan extendido en nuestros días ordenador portátil.

.133 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos.*, 199.

.134 *Ibidem.*, 200.

.135 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 41.

.136 *Ibidem.*, 41.

nueva tecnología emergente, ¿puede el arte profesional sobrevivir a la democratización del acceso a la masiva producción de los medios de comunicación e información?<sup>137</sup> Las redes sociales, de crecimiento sin precedentes, proporcionan un extenso lugar donde los participantes suben y ven gran cantidad de datos de carácter innovador. El verdadero reto es, por ende, esta constante innovación de la mano de “no profesionales” al libre uso de un mundo conectado a la Red.

“Alan Kay estaba profundamente en lo cierto al pensar en el ordenador como motor de generación que permitiría la invención de muchos de los medios de comunicación actuales. Y sin embargo, la velocidad, la anchura y el gran número de personas que participan actualmente en impulsar constantemente lo que los medios son, sería muy difícil de imaginar hace treinta años cuando el ordenador metamedio estaba sólo comenzando su existencia.”<sup>138</sup>

El arte actual cuestiona su funcionalidad, el papel del propio artista, la relación entre el observador y la obra de arte y el triángulo artista-obra-receptor. Con estas premisas “no es posible establecer definiciones universales o introducir modelos inflexibles y homogéneos para todo el conjunto de la creación artística contemporánea [...], dado que el propio arte ha puesto en práctica una dinámica de constante renovación y reformulación de estos conceptos y relaciones.”<sup>139</sup>

---

.137 Manovich, *Software Takes Command*.

.138 Ibídem. El término metamedium (o metamedio) se refiere a meta-sistemas que soportan numerosos tipos de estructuras de información. Un sistema de comunicación entre dos entidades: un humano y una máquina inteligente. Por lo tanto el metamedium es activo. El ordenador metamedium es a la vez: un conjunto de diferentes medios de comunicación y un sistema para la generación de nuevas herramientas de comunicación y nuevos tipos de medios. Es decir, un ordenador se puede utilizar para crear nuevas herramientas que sirvan para trabajar en los medios de comunicación que ya proporciona, así como para desarrollar nuevos media aún no inventados. Por lo tanto, la habilidad para leer un medio, significa que se puede tener un acceso total a los materiales y las herramientas que otros han creado, por el contrario, la capacidad de escribir dentro de un medio significa que se pueden generar materiales y herramientas para los demás. Alan Kay aconseja dominar la lectura de los medios y su escritura para ser alfabetizado: “La alfabetización no es solo poder leer rótulos en la calle o prospectos de medicinas. Significa poder moverse en el mundo de las ideas.” En Alan Kay, “The Dynabook revisited. A conversation with Alan Kay,” The book & the computer online symposium, 2 de diciembre de 2006, revisado el 18 de marzo de 2012, <http://www.datilor.com.ar/post/4579446844/dynabook>.

.139 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 109.

## 9. EL CUERPO EN LA ERA DE LA TECNOCENCIA: LA OBSOLESCENCIA DEL HOMO SAPIENS

“No se puede evitar la sensación de que Benjamin descubrió la pérdida del aura de las obras de arte en relación con las obras de vanguardia, y que luego quiso fundamentarla de modo materialista. Pero esta empresa no carece de problemas, pues con ello, la ruptura decisiva en el desarrollo del arte, cuya importancia histórica percibe muy bien Benjamin, sería el resultado de una transformación tecnológica. La emancipación o la esperanza de emancipación quedan directamente ligadas a la técnica.”<sup>140</sup>

Aunque los primeros prototipos de robots no comerciales aparecieron sobre los años cuarenta, no fue hasta los sesenta cuando surge el arte robótico<sup>141</sup>. La robótica es en el mundo de arte un nuevo medio, en el que se desafía la comprensión común de lo que un robot es. La fascinación que ejercen sobre la población tiene relevantes implicaciones sociales, económicas y políticas aún por revelar. El artista modela nuevas normas de conducta en estas criaturas electrónicas, lo que queda patente en innovadoras dimensiones estéticas dentro del arte contemporáneo<sup>142</sup>.

La obra de Nicolas Schöffer *CYSP I* (Escultura Cibernética Espacio-dinámica), realizada en 1956 forma parte de un arte interactivo electrónico precursor en su época. Compuesta de células fotoeléctricas, un micrófono y un homeostato (una máquina capaz de responder a señales ambientales), generaba diferentes tipos de movimiento en respuesta a la presencia de los espectadores<sup>143</sup>.

---

.140 Peter Bürger, *Teoría de la vanguardia* (Barcelona: Península, 1987), 74.

.141 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 230.

.142 *Ibidem.*, 229.

.143 *Ibidem.*, 230.



Nicolas Schöffer, *CYSP I*, 1956.

Schöffer lleva a cabo esta composición espacial formada por un cerebro electrónico desarrollado en la empresa Philips<sup>144</sup>. El conjunto se sitúa en una base montada sobre cuatro rodillos que contiene el mecanismo y el cerebro electrónico. Las placas están accionados por motores pequeños situados bajo su eje. Las células fotoeléctricas y el micrófono integrados, capturan las variaciones del campo de color, la intensidad de la luz y la intensidad del sonido. Todos estos cambios son recogidos deformando el estado inactivo de la obra. Estos fenómenos son la medida de la variación en la sala; reacciones impredecibles y en constante cambio, lo que dota al mecanismo de una vida y sensibilidad casi orgánicas. La obra se utilizó como un decorado vivo que interactuaba con dos bailarines. Este evento proclamó una síntesis entre la concepción estética más avanzada y la información científica más actualizada. La realización de esta escultura animada marca el primer intento de trabajo en conjunto entre la escultura abstracta y la coreografía. Ambos, reflejan la expresión artística comparables, fusionándose en un solo objeto gracias a la electrónica y la cibernética.

---

<sup>144</sup> Anónimo, "CYSP I. (1956). The first cybernetic sculpture of art's history," *Leonardo on-line*, revisado el 20 de marzo de 2012, <http://www.olats.org/schoffer/cyspe.htm>.



Nicolas Schöffer, *CYSP I*, 1956.

Maurice Béjart y sus bailarines, en especial Claude Bessy, fueron los primeros en interactuar con la escultura en el estudio de Schöffer, que mostró este robot por primera vez en 1956 en una función de ballet. Se ejecuta un *pas de deux* con el acompañamiento de una composición de música de Pierre Henry. Con esta pieza, Nicolas Schöffer proporciona un puente entre la cinética y la robótica, ejerciendo una fuerte influencia a los artistas de los sesenta que experimentaron con la figura del robot, como el conocido caso de Nam June Paik y su robot antropomórfico *Robot K-456* de 1964<sup>145</sup>. Fue el comienzo de varias generaciones de estas criaturas y al igual que Paik, *K-456* se convirtió en un viajero del mundo participando en diversos eventos en Berlín, Estocolmo y Londres. Su aparición más famosa tuvo lugar en Nueva York en 1982, cuando fue atropellado por un coche en el Madison Avenue cerca del Museo Whitney donde Paik tenía una retrospectiva<sup>146</sup>. El artista tituló la obra *La primera catástrofe del siglo XXI*. El coche que participaba en el siniestro era conducido por el artista Bill Anastasi, que ayudaba a Paik a construir su metáfora en la que expone los posibles problemas

.145 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 232.

.146 Jacquelyn D. Serwer, "Nam June Paik: 'Technology,'" *American Art* 8, no. 2 (Primavera 1994): 90. Nam June Paik crea este robot junto al ingeniero japonés Shuya Abe, con quien colabora en Sintetizador de Imágenes Paik-Abe que sale al mercado en 1970.



potenciales cuando las tecnologías chocan fueran del control humano<sup>147</sup>.



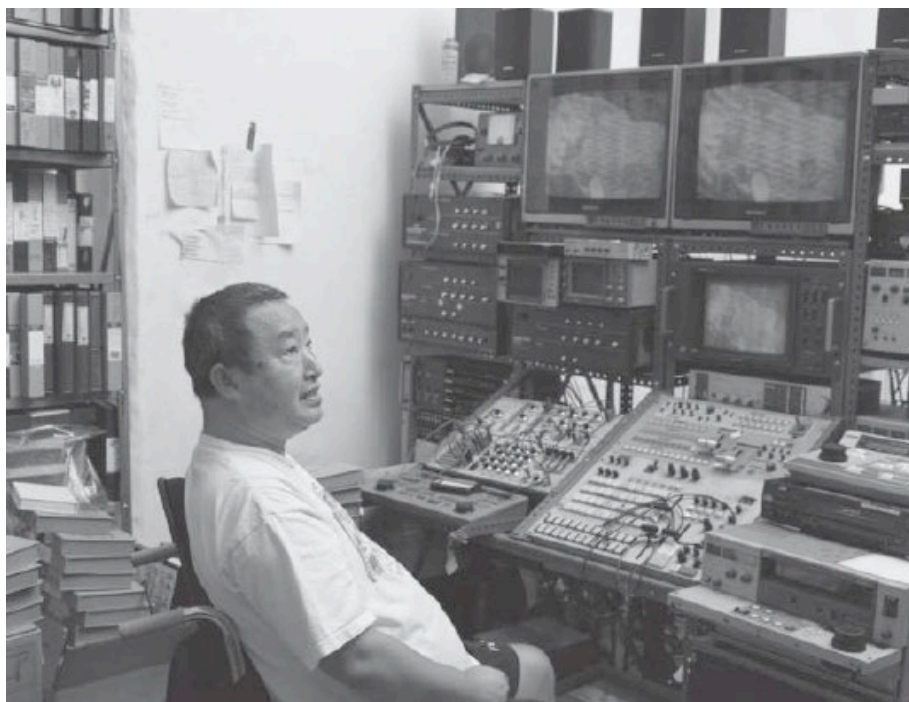
Momento del accidente de *K-456*, 1982.

Nam June Paik manipula el robot por control remoto mientras carga la obra de sentido humorístico y político. Paik guiaba el robot por la calle a la misma vez que reproducía con un altavoz de radio la grabación del discurso de John F. Kennedy. La criatura, fabricada con diferentes materiales de desecho, podía andar, hablar y defecar; acciones controladas por el artista con un mando a distancia. Paik encontró en la tecnología una vía más de experimentación artística, cuyo objetivo era humanizar la tecnología y rehacerla a través del espíritu del juego y la libre invención, además de estar muy interesado en involucrar al espectador con la obra de arte<sup>148</sup>.

---

.147 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 234.

.148 Hanhardt, "Nam June Paik (1932–2006): Video Art Pioneer," 151.



Nam June Paik en su estudio de edición de vídeo. Nueva York, 1999<sup>149</sup>.

*Squat* es otra obra cibernética pionera debido a su carácter innovador. Realizada por el artista Tom Shannon en 1966 cuando sólo contaba con 19 años de edad. La obra consistía en una escultura robótica conectada a una planta viva. Cuando los espectadores tocaban la planta, la electricidad se amplificaba y encendía los motores de la escultura que la dotaba de movimiento<sup>150</sup>. Este trabajo fue incluido en la exposición de Pontus Hulten, *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age* en el museo MOMA de Nueva York en 1968<sup>151</sup>. Shannon además de artista es inventor: crea trabajos relacionados con los fenómenos del universo a nivel macro y microscópico contenidos en objetos, en su mayoría patentados en Estados Unidos como *Telephysical Phone* de 1973, un objeto de comunicación táctil. Sus proyectos poseen una inusual consciencia de la dimensión humana, concediéndoles mayor visualidad de los campos físicos, de las estructuras moleculares y el funcionamiento de la mente<sup>152</sup>. Entre 1970 y 1980 realiza una serie de obras tituladas *Astronomies 109* y basadas en la afirmación de que el número primo 109 se repite en todo el sistema solar.

.149 Hanhardt, "Nam June Paik (1932–2006): Video Art Pioneer," 151.

.150 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 234-235.

.151 Francis M. Naumann, "Against Gravity," *Art in America* (Abril 1999): 126.

.152 *Ibídem*.



Tom Shannon, *The Compass of Love*, 1981<sup>153</sup>.

Shannon ha utilizado los imanes en su obra desde finales de 1970, lo que le ha permitido hacer levitar esculturas como una aguja de 23 metros de largo que forma parte de la obra *The Compass of Love*, 1981<sup>154</sup>. La finalidad de su obra es aumentar la conciencia de nuestra propia existencia física y de la interrelación no sólo con otros los seres vivos, sino con aquello que es conocido y desconocido en nuestro universo en constante expansión<sup>155</sup>.

Otra artista interesada en la investigación del cerebro humano y la informática es Elena Asins. Sus estudios sobre la memoria visual han sido publicados en *Ankulegi*, una revista de antropología social del País Vasco.

“Versa sobre una conferencia que di en la Universidad del País Vasco. Fue una cosa inaudita, la gente esperaba que una artista visual proyectase imágenes o les hablase del arte, pues no lo hice, di una conferencia muy densa –la gente me lo dijo así– sobre la memoria visual. [...] Pues no se ha estudiado nada, he tenido que sacarlo de mí, el único libro que en realidad me interesó y es un libro que te aconsejo, ya que es bastante importante para abordar el tema de la relación entre cerebro y computador, fue escrito por un hombre que murió con 33 años cuando lo tenía

---

.153 En la página web del artista Tom Shannon, revisado el 20 de marzo de 2012, <http://www.tomshannon.com/captions/index.html>.

.154 Ibídem.

.155 Ibídem. Tom Shannon es un reconocido artista con numerosas exposiciones internacionales y obras en instituciones como el Centro Pompidou, el Museo Stedelijk, Moderna Museet, la Bienal de Venecia, la Bienal de Sao Paulo, la Bienal de Lyon, el Musée d'Art Moderne de la Ville París, Art Tower Mito y el Whitney Museum. Shannon ha patentado varios inventos: el primer teléfono táctil y un televisor-proyector a color entre otros. El artista diseñó el prestigioso premio TED Prize, el Buckminster Fuller y el Trofeo Julio Verne, instalado en el Museo de la Marina en París.

recién acabado y fue el único libro que escribió en su vida. El libro fue sobre la memoria, pero no sobre la memoria visual. El nombre de este estudio [...] es David Marr, es un americano que se dedicó a este aspecto.”<sup>156</sup>

Elena Asins fue Visiting Scholar en la Universidad de Columbia donde estudió Computer Art y en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid donde se reunían, músicos, matemáticos, científicos, pintores, arquitectos, etc. La artista afirma “fue de las mejores cosas que se han hecho en España de lo que yo conozca.”<sup>157</sup> Al cabo de un año y medio de haberse inaugurado el Centro de Cálculo, la artista viajó a Alemania y al volver, el centro había cerrado.

“Para mí un ordenador es emocionante, así como hay gente que le repele, que lo usan por pura necesidad, a mí me gusta. Lo que me interesa es el hardware, programar y lo que me fastidia ahora es que todo está tan tremendamente vulgarizado que ahora te dan todo programado. Es decir, que quieres dibujar y no hay forma de programar.”<sup>158</sup>



Elena Asins, *Canon 22*, Malecón de Zarautz, 1997.

---

.156 Joan Robledo Palop, “La desaparición de la imagen. Conversación con Elena Asins,” *Forma. Revista d’estudis comparatius: art, literatura, pensament* 4 (2011): 45, revisado el 22 de marzo de 2012,

[http://www.upf.edu/forma/\\_pdf/vol04/forma\\_vol04\\_06robledo.pdf](http://www.upf.edu/forma/_pdf/vol04/forma_vol04_06robledo.pdf). El trabajo de Elena Asins (Madrid, 1940) es esencial para comprender y analizar el desarrollo de las transformaciones culturales que se produjeron en el Estado español en las últimas décadas del franquismo. Sus primeras obras fueron pioneras en la convergencia de la teoría computacional y las corrientes minimalistas y geométricas de los años sesenta. En este contexto, sus creaciones visuales estuvieron vinculadas a círculos experimentales como la Cooperativa de Producción Artística y Artesana, donde las artes plásticas formaban un todo con la poesía, la lingüística, la música y la arquitectura. También fue decisiva su experiencia en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, donde se convirtió en pionera del *Computer Art*. A estas experiencias iniciales se sumaron sus investigaciones en centros como la Universität Stuttgart, Columbia University o la New School for Social Research en Nueva York, donde asimiló la influencia de la teoría estética computacional de Max Bense, la lingüística de Noam Chomsky, la música de Mozart y textos místicos que van desde el Antiguo y el Nuevo Testamento hasta la filosofía de Wittgenstein.

.157 *Ibidem.*, 46.

.158 *Ibidem.*

El interés por la programación le llevó a estudiar lenguajes como LISP, Inteligencia Artificial, Pascal y otros ya obsoletos. La teoría de cálculo y los algoritmos, de especial interés en la artista, la convirtieron en una de las pioneras del arte por ordenador en España<sup>159</sup>.

“Por ejemplo, *Canon 22*, que es mi obra de Zarautz, consta de 72 piezas, entonces con el software Premiere voy sacando una figura detrás de la otra y puedes ponerle la velocidad que quieras.”<sup>160</sup>

La investigadora Claudia Giannetti afirma que estos experimentos son propuestas renovadoras para el desarrollo de otras formas creativas y socializables que utilizan estos nuevos medios “principalmente teniendo en vista la actual fase de creciente descrédito de los discursos de libertad y un alejamiento de los idealismos.”<sup>161</sup> Los efectos de la percepción humana están determinados por la aceleración artificial, la desintegración del cuerpo y de la materia y la simulación espacial, lo que da lugar a una “estética de la desmaterialización, en particular de una estética de la desaparición.”<sup>162</sup> En 1985 Jean-François Lyotard investiga este proceso en el Centro Pompidou de París mediante la exposición *Les Immatériaux*, en donde quiere dar a conocer la relación de los humanos con la materia desde la tradición moderna (la cartesiana) hasta la postmoderna, marcada por la tecnociencia<sup>163</sup>.



Jean-François Lyotard, *Les Immatériaux*, 1985.

---

.159 “Elena Asins. Fragmentos de la memoria.” Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2011, nota de prensa. Revisado el 22 de marzo de 2012,

. <http://www.museoreinasofia.es/prensa/area-prensa/exposiciones-prensa/historico/2011/elena-asins/dossier-asins.pdf>.

.160 Ibídem.

.161 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 88.

.162 Ibídem., 89.

.163 Ibídem.



“El material es considerado el complemento del sujeto para alcanzar sus objetivos, sus proyectos; el inmaterial produce, al contrario, una incertidumbre para las personas en la medida en que amenaza su identidad como ser humano. Lo ‘humano’ como adjetivo substantivado, definía un antiguo dominio del conocimiento y de las invenciones, que hoy tenemos que compartir con la tecnociencia.”<sup>164</sup>

Sin duda, uno de los grandes temas de este siglo XXI es la intromisión de la tecnología en el cuerpo orgánico<sup>165</sup>. La percepción está siendo transformada por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la ingeniería médica, las biotecnologías, la reproducción asistida, la farmacología, las drogas de diseño, etc. Las relaciones entre estos cuerpos modificados, cuerpos electrónicos, se traduce en la aparición de cuerpos conectados entre una serie de interfaces y redes electrónicas. Esto produce tele-relaciones que afectan tanto a nivel perceptivo, como el cognitivo y emocional. Es decir, el espacio electrónico dibuja un orden fenoménico novedoso en la comunicación interpersonal, así como en la percepción y relación entre sujetos y objetos. Dicho espacio produce enormes cambios en los sujetos tanto en ámbitos privados como públicos, aunque este espacio presenta carencias como la ausencia de una biosensorialidad<sup>166</sup>:

“La televisión y el teléfono cumplen ese cometido en relación a los sentidos de la vista y el oído. El teletacto comenzará a desarrollarse cuando existan prótesis dérmicas que puedan digitalizar, informatizar y telematizar las sensaciones táctiles.”<sup>167</sup>

El cuerpo expuesto por el artista actual toma distintas representaciones y, tal vez, la más común es la referida a los androides, cyborgs, clones, robots, mutantes, etc. Estos cuerpos no son meramente orgánicos, son simulacros<sup>168</sup>:

“No sólo porque las pantallas, los procesos mediáticos y la tecnología los hayan convertido en simulaciones de lo real, sino porque lo real ha de acudir a la simulación para manifestarse.”<sup>169</sup>

El artista Eduardo Kac afirma que, dado el énfasis en la conducta del arte cibernético, era cuestión de tiempo que este simulacro se expandiera a campos más teatrales y performativos, de clara manifestación durante los años ochenta en adelante con artistas como Stelarc o Mark Pauline. Este

---

.164 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*.

.165 Javier Echeverría, “Cuerpo electrónico e identidad,” en *Arte, Cuerpo, Tecnología*, editado por Domingo Hernández Sánchez (Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca, 2003), 13.

.166 *Ibidem.*, 22.

.167 *Ibidem.*, 23.

.168 Piedad Solans, “Del espejo a la pantalla. Derivas de la identidad,” en *Arte, Cuerpo, Tecnología*, editado por Domingo Hernández Sánchez (Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca, 2003), 157.

.169 *Ibidem.*

último fundó Survival Research Labs (SRL), un equipo con sede en San Francisco<sup>170</sup>. Imitaban la maquinaria que normalmente se utiliza en los campos de la ciencia, la industria y la guerra y los usaban mediante eventos performáticos. Regularmente muestran acciones violentas (siguen activos), que involucran robots interactuando entre sí, junto con algunos efectos especiales: explosiones, fuego y pirotecnia, líquidos, partes de materiales orgánicos, música, luz, etc. Sus shows cuentan con una gran cantidad de máquinas que se destruyen unas a otras<sup>171</sup>. Aunque podría argumentarse que sólo muestran acciones de arte tecnológico violentas, para ellos es una forma de llamar la atención a la destrucción causada por las máquinas en la industria y la guerra.



Mark Pauline, *Big Arm* en SRL Rivertown Revival. Petaluma River Heritage Center. Petaluma, CA. Julio de 2010<sup>172</sup>.

---

.170 En la página web de Survival Research Labs, revisado el 20 de marzo de 2012, <http://srl.org/mark.html>.

.171 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 241.

.172 *Big Arm* es una máquina de gran tamaño que se mueve lentamente por control remoto. El extremo delantero es una retroexcavadora enorme verticalmente triangulada que culmina en lo que se asemeja a una mandíbula gigante.



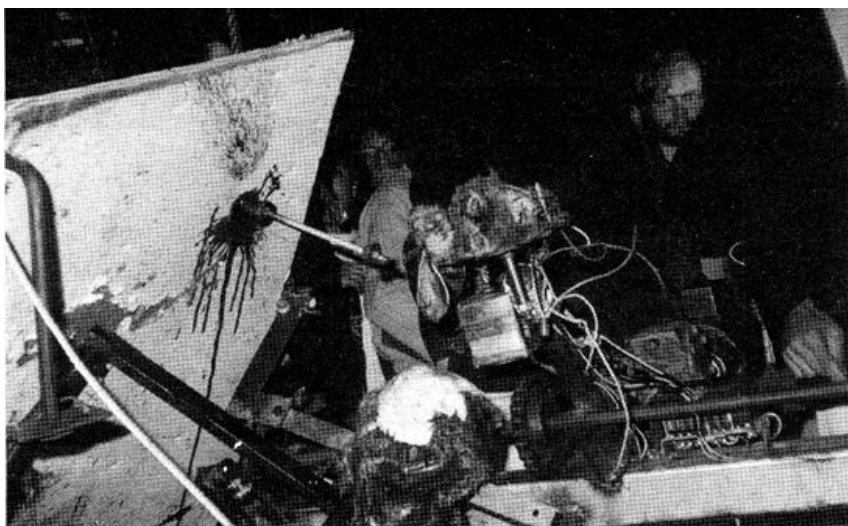
Mark Pauline. Brazo de robot industrial modificado. Expuesto en SRL Crew @ 2007 Maker Faire  
San Mateo, California. Mayo de 2007.

“Cuando era un adolescente trabajé para varias empresas; se dedicaban a la extracción de petróleo, fabricación de tractor-remolque o equipo militar. Me di cuenta de que amaba los medios de producción, pero sentía una profunda desconfianza de la lógica de la producción en masa con fines de lucro o la guerra. Después de ausentarme varios años del trabajo, y obtener un título universitario, me senté en el año 1978 y en el espacio de una semana inventé el concepto de Survival Research Labs.”<sup>173</sup>

Una de sus performances más violentas y titulada *An Unfortunate Spectacle of Violent Self-Destruction* de 1981, expone un gran número de máquinas diferentes con diversas armas y una gama extrema de explosivos, entre otros efectos.

---

.173 En la página web de Survival Research Labs, revisado el 20 de marzo de 2012,  
<http://showblogs.syfy.com/eureka/idealab/2010/07/survival-research-labs-mark-pauline-do-it-yourself.php>.



SRL, *An Unfortunate Spectacle of Violent Self Destruction*, 1981<sup>174</sup>.

Algunas intervenciones de SRL pueden ser comparadas con el caso español de la formación teatral La Fura dels Baus con la que, aunque en este caso la figura del actor es preponderante, existen similitudes en cuanto al tratamiento de la máquina como otro sujeto activo en la escena. Es a partir de las obras *Mugra* y *Noun* (1990) cuando la formación empieza a tratar la relación hombre-máquina, utilizando vídeo y efectos de iluminación siempre en espacios abiertos compartidos con el público, buscando relaciones insólitas y comprometidas con los asistentes.

En *Noun*, la obra gira en torno a la idea del caos. La Fura dels Baus elige la metáfora de la relación entre hombre y máquina, un nexo tradicionalmente conflictivo y generador de utopías. La máquina cumple la función de caos primordial, barro primigenio del que surge el hombre<sup>175</sup>.

Esta pieza significa un cambio radical sus trabajos, añadiendo la máquina como parte central de la escenografía, además de elemento presentado como escenario y soporte, utillaje y símbolo central en que la posición del espectador se ve alterada, se eleva y evoluciona hacia una ubicación que ayuda a la contemplación. Cabe añadir que con *Noun*, La Fura dels Baus integra por primera vez actrices femeninas<sup>176</sup>.

---

.174 En la página web de Survival Research Labs, revisado el 20 de marzo de 2012,

<http://showblogs.syfy.com/eureka/idealab/2010/07/survival-research-labs-mark-pauline-do-it-yourself.php>.

.175 Página web de La Fura dels Baus, revisado el 20 de marzo de 2012,

[http://www.lafura.com/web/cast/obras\\_ficha.php?o=59](http://www.lafura.com/web/cast/obras_ficha.php?o=59).

.176 Ibídem.





La Fura dels Baus, *Noun*, 1990.



La Fura dels Baus, *Noun*, 1990.



Mark Pauline llega aún más lejos en la exploración de la simbiosis humano-máquina y es a raíz de 1981 cuando el artista da vida a animales muertos insertando mecanismos robóticos que expone en eventos públicos; evoca la tecnofobia y el miedo a lo frankensteiniano<sup>177</sup>. En la obra *Robot* de 1981, inserta un exoesqueleto mecánico en el cuerpo de un conejo muerto haciéndole andar hacia atrás<sup>178</sup>. Eduardo Kac resalta la relevancia de la obra de Nam June Paik *Robot K-456* como precursora de piezas robóticas posteriores:

“Más de quince años después, el accidente de Paik representado en 1982 puede considerarse en el contexto de la obra del SRL, que enfatiza el principio estético de las tecnologías que chocan fuera del control humano<sup>179</sup>.

Si Mark Pauline revive el material orgánico introduciendo esqueletos robóticos, otros artistas como Stelarc o el español Marcel.lí Antúnez adhieren estas estructuras en sus propios cuerpos, haciendo obvia una evolución del cuerpo biológico y añadiendo nuevas definiciones dentro de las teorías que analizan el cuerpo postorgánico<sup>180</sup>.

En el caso de Marcel.lí Antúnez, la experimentación entre lo mecánico y lo orgánico comienza con la obra *Joan, l’Hombre de Carne* de 1992, en colaboración con el físico y artista Segi Jordá. Una figura masculina sentada, dentro de una vitrina, construida a escala 1:1 con piel de cerdo cosida y cuero de vaca, que se mueve en secuencias aleatorias según el sonido que emiten los espectadores<sup>181</sup>. La instalación está compuesta por un equipo informático capaz de detectar y analizar las características del sonido y de enviar la señal eléctrica correspondiente a unos motores. Éstos, a su vez, activan las articulaciones de la figura: cuello, hombro, codo y pene<sup>182</sup>.

---

.177 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 241.

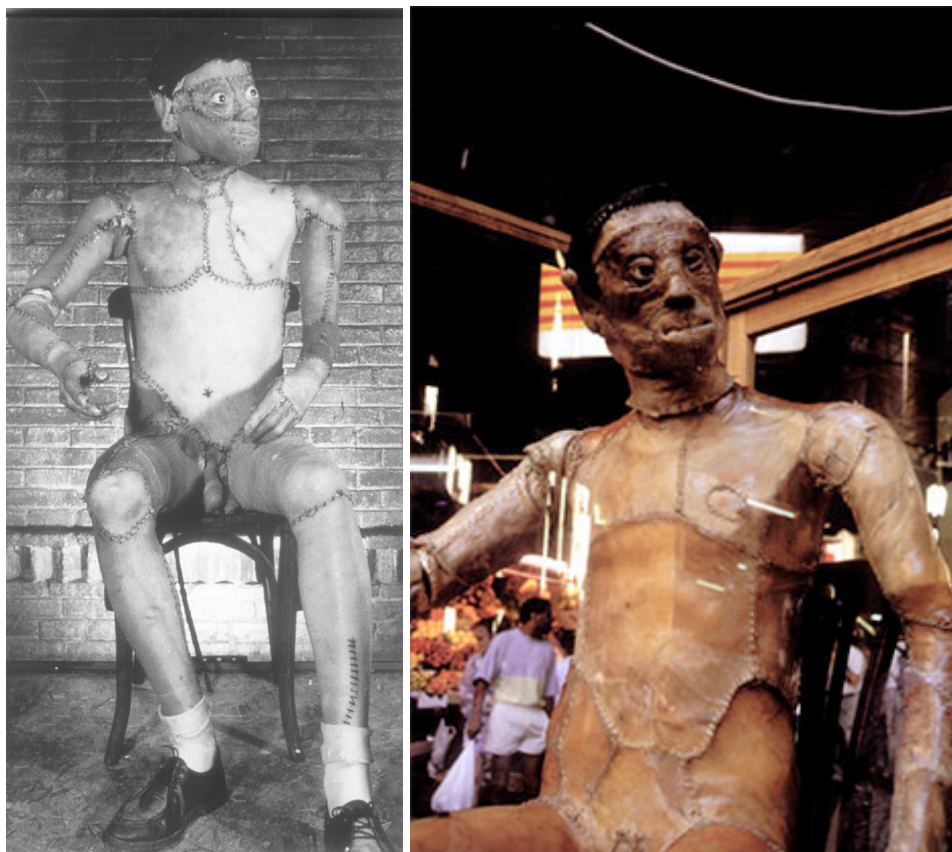
.178 Ibídem.

.179 Ibídem.

.180 Sobre Marcel.lí Antúnez véase Pere Salabert, *El cuerpo es el sueño de la razón y la inspiración una serpiente enfurecida. Marcel.lí Antúnez Roca: cara y contracara* (Murcia: Cendeac, 2009).

.181 Grupo de estudio e investigación de los fenómenos contemporáneos, “Encuentro con Marcel.lí Antúnez. Afasia (basada en *La Odisea*, de Homero),” entrevista a Marcel.lí Antúnez. *Actionart*, no. 1, 3 de diciembre de 1999, revisado el 22 de marzo de 2012, <http://www.geifco.org/actionart/actionart01/nmP/cuerpoTecnologia/antunez/antunez-entr.htm>.

.182 En la página web de Marcel.lí Antúnez, revisado el 22 de marzo de 2012, <http://www.marceliantunez.com/work/joan-lhome-de-carn/>



Marcel·lí Antúnez y Segi Jordá. *Joan, l'Hombre de Carne*, 1992.

“Detalles como las uñas al final de los dedos robóticos y los accesorios mundanos, como los zapatos, contribuyen a crear una impresión poco realista, mientras que el robot descansa en una silla de madera perfectamente corriente. La expresión facial sugiere que la criatura está aturdida. Cuando el robot interactivo y el público se mueven juntos, sin embargo, la pieza cobra vida, y añade a la imagen espectacular un sentido de descubrimiento.”<sup>183</sup>

Las progresivas obras de Marcel·lí Antúnez son mucho más performativas y personales, dejando a un lado la creación de criaturas para incorporar tecnologías en su propio cuerpo controladas por los espectadores, como el caso de *Epizoo* de 1994. Una computadora iluminada en el espacio performativo muestra un programa exclusivo en forma de interfaz gráfica que recuerda a un videojuego. De este modo el usuario puede controlar la luz, las imágenes proyectadas, el sonido y el cuerpo del artista. La pieza consiste en una serie de mecanismos neumáticos (casi traumáticos), que están enganchados al cuerpo del artista con la capacidad de mover distintas partes de las extremidades y el rostro: la nariz, las nalgas, los pectorales, la boca o las orejas, mientras el artista permanece de pie sobre una

.183 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 243-244.

plataforma que puede rotar<sup>184</sup>.



Marcel.Í Antúnez, *Epizoo*, 1994.

Las diversas manifestaciones performativas que incorporan audiovisuales y tecnologías interactivas pueden ser agrupadas bajo el término Metaformance<sup>185</sup>. Dicho vocablo define la potencialización en las obras de media art, en las que existe un interés por crear una comunicación dialógica entre la obra y el espectador o usuario. El uso de la técnica desemboca en la (casi) desaparición física del creador en el espacio performativo y en muchas ocasiones otorga la oportunidad de hacer partícipe al espectador, invitándolo a “asumir su lugar en la consumación de la (inter)acción.”<sup>186</sup> Se obtiene como resultado una obra híbrida que genera una nueva clase de relación entre el artista y las herramientas conceptuales que surgen de la utilización del mundo digital, “por consiguiente, el dispositivo de la interfaz se vuelve cada vez más preponderante.”<sup>187</sup>

“Para la Metaformance, al contrario, la presencia física es irrelevante y tienen a ser sustituida

---

.184 En la página web de Marcel.Í Antúnez, revisado el 22 de marzo de 2012,

<http://www.marceliantunez.com/work/epizoo/>

.185 Claudia Giannetti propone este término en 1994. Véase en Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 93.

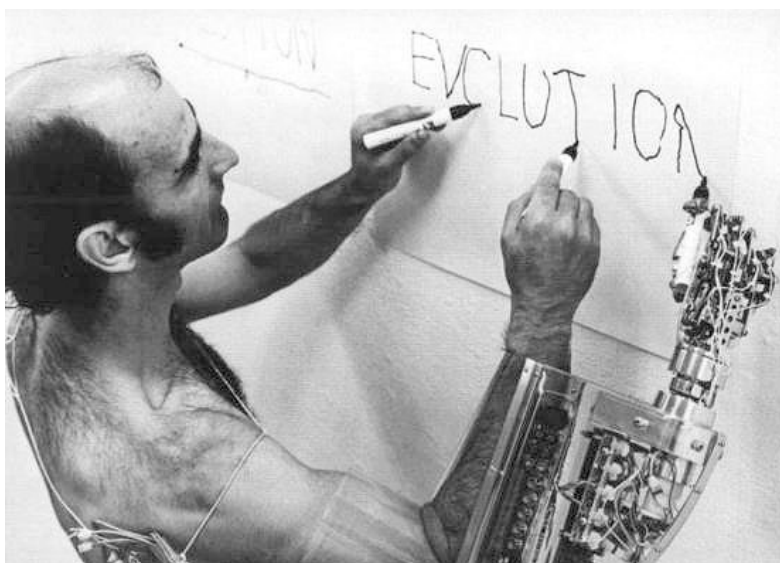
.186 Ibídem.

.187 Ibídem., 94.

por el orden visual digital. El cuerpo funciona simultáneamente como modelo físico para la conversión óptico-iconográfica digital, y como cuerpo interfaz, que permite el acceso a la morfogénesis del imaginario multimedial.”<sup>188</sup>

En estas condiciones, y como señala Roy Ascott en un apartado anterior, la artificialidad en la que queda inmerso el espectador sucede en un espacio atemporal y virtual. El tiempo pierde el sentido secuencial y su carácter unidireccional a través del uso de la electrónica, por lo tanto “se despliega de forma evidente la idea de ubicuidad e inmaterialidad.”<sup>189</sup>

Otro artista de corte similar a Antúnez es el australiano Stelarc, quien también ha concentrado su obra en el propio cuerpo. El estudio de la relación cuerpo-máquina y, en particular, la cuestión de la obsolescencia de lo corpóreo, dando lugar a obras y metáforas posthumanas innovadoras. En su pieza *The Third Hand* de 1980, una mano robótica de cinco dedos y activada por los músculos del abdomen y la pierna acompaña al artista en su performance. Este tercer brazo unido a su brazo orgánico derecho se construyó basado en un prototipo del profesor de robótica Ichiro Kato<sup>190</sup>. En sus primeras actuaciones performativas el artista sostiene un papel con su mano izquierda e intenta escribir con la derecha y la robótica la palabra “Evolution”.



Stelarc, *Hands Writing*, 1982.

El brazo robótico ha sido utilizado junto con otros componentes tecnológicos, creando performances en los que el cuerpo se amplifica y “en las que expande el poder y el alcance del cuerpo humano

---

.188 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 94.

.189 Ibídem.

.190 Stelarc, “Prosthetics, Robotics and Remote Existence: Postevolutionary Strategies,” *Leonardo* 24, no. 5 (1991): 593.

al conectarlo por cable a dispositivos electrónicos y sistemas de telecomunicaciones.”<sup>191</sup> El artista, propone la transición del humano biológico hacia un cbersistema, a través de un nuevo proyecto humano, de un nuevo cuerpo<sup>192</sup>. Este cuerpo se construye insertando en su interior una microbiología, la cual permite romper las fronteras orgánicas:

“La piel era, como superficie, el inicio del mundo y simultáneamente el límite del individuo. [...] Expandida y penetrada por máquinas, la piel ya no es más la superficie plana y sensible de un lugar o una pared intermediaria. El individuo se encuentra ahora fuera de la piel; pero esto no significa ni una separación ni una ruptura, sino una compresión de la conciencia. La piel ya no detona encierro.”<sup>193</sup>

El uso de tecnologías prostéticas en su cuerpo, que le permiten además una conexión remota, ha generado la experimentación con el movimiento corporal; una pionera danza cibernética compuesta por gestos involuntarios y otros, procedentes de los participantes sentados en sus casas utilizando Internet. *Deca-Dance* de 1981, es otra obra donde el autor experimenta con gestos coreográficos robóticos y humanos. Ensamblar un exoesqueleto al cuerpo del artista delimita los movimientos orgánicos pero amplía y extiende sus operaciones sensoras. En el caso de la pieza *Exoskeleton* de 1999, una máquina de seis patas y accionamiento neumático con las piernas de Stelarc, fue construida a modo de trípode para sostener el cuerpo. Su movimiento hacia atrás, hacia delante y hacia los lados permite desplazar al performer. También puede ponerse en cuclillas y extender sus patas. El cuerpo de Stelarc está colocado sobre una mesa giratoria, lo que le permite rotar alrededor de su eje. El brazo izquierdo es un brazo extendido con once grados de movimiento. Es similar al brazo humano en su forma, pero con funciones adicionales. Los dedos se abren y cierran convirtiéndose en múltiples pinzas. Hay flexión individual de los dedos, el pulgar y rotación de la muñeca. El cuerpo acciona la máquina de andar moviendo sus brazos. Gestos diferentes activan distintos movimientos en las patas de la máquina. Los brazos del cuerpo guían la coreografía que ofrece el exoesqueleto compuesto, además, de una mezcla de sonidos generados por el sistema mecánico y los sensores<sup>194</sup>.

---

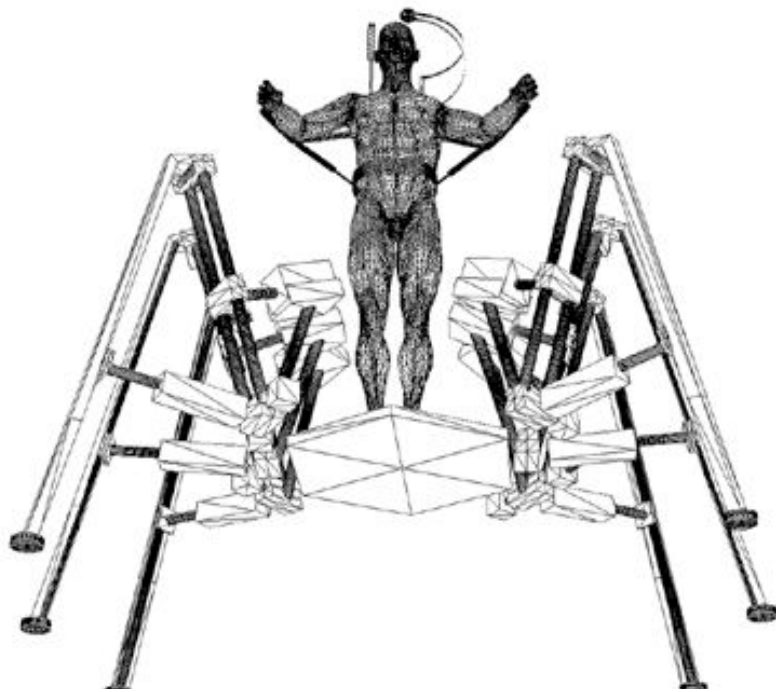
.191 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 243.

.192 Claudia Giannetti propone este término en 1994. Véase en Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 95.

.193 Stelarc, “Auf dem Weg zum Postmenschlichen,” en *Erzeugte Realitäten II* (Berlín: Neue Gesellschaft für Bildende, 1994), 11. Citado en Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 95. Catálogo.

.194 Stelarc, “ZOMBIES & CYBORGS The Cadaver, the Comatose & the Chimera,” páginas no numeradas, revisado el 22 de marzo de 2012, <http://stelarc.org/?catID=20227>.





Stelarc, *Exoskeleton*, 1999.



Stelarc, *Exoskeleton*, 1999.

Según Stelarc, la idea del cyborg ha sido transformada desde sus orígenes en los que existía exclusivamente una simbiosis humano-máquina hasta las nuevas estructuras cyborgs de inteligencia distribuida que operan más allá de una entidad única; una multiplicidad de cuerpos electrónicos

conectados a Internet<sup>195</sup>. Un sistema nervioso virtual con ramificaciones unidas entre un sinnúmero de cuerpos. No sólo el cuerpo está cada vez más conectado a dispositivos electrónicos, la codificación genética humana empieza a dejar de ser un misterio; comenzamos a disponer de la facultad de autodeterminar y manipular el propio ADN. “Las personas ensambladas por fragmentos son experimentos postevolutivos.”<sup>196</sup> La tecnología disminuye con el fin de ser implantada en el cuerpo; microprótesis que alteran la realidad por medio de la “perturbación” de los sentidos perceptivos. Ésta, es vista como potenciadora del *statu quo* filosófico y biológico. Para el artista, debemos no retener nuestra humanidad actual, desprendernos de ella, ya que estamos redefiniendo constantemente lo que significa ser humanos a causa de las tecnologías<sup>197</sup>.

“El cuerpo absolutamente perfecto no me interesa: lo que me interesa es seguir una estrategia de múltiples posibilidades. El cuerpo posthumano es aquello que se convierte en el anfitrión de la nanotecnología, que tiende a liberarlo de la fatiga del envejecimiento y mejora su funcionalidad, el cuerpo se extiende a una entidad robótica, con la realidad virtual se conecta y se relaciona con una inteligencia externa, artificial y por lo tanto se hace más fuerte.”<sup>198</sup>

## 9.1 SUSENSIONES: EL ARTE TECNOCHAMÁNICO

“Con la cartografía de genes, el cambio de sexo, las prótesis y los implantes, lo que un cuerpo es y cómo opera se convierte en un problema. [...] Carne y malla metálica en inesperadas y alternativas arquitecturas anatómicas que actúan de forma remota más allá de los límites de la piel. El monstruo ya no es el otro Alien. Vivimos en una época de CIRCULACIÓN DE LA CARNE. Los órganos se extraen de un cuerpo y son implantados en otro. Las extremidades son amputadas de un cuerpo muerto se pueden volver a pegar y reanimar en otro vivo. [...] Más interesante, una célula de la piel de un cuerpo femenino puede ser codificada en una célula de espermatozoide. CORAZONES HIDRÁULICOS hacen circular la sangre sin batir. Un corazón sin latido de corazón. Un cadáver puede ser siempre preservado a través de la plastinación, mientras que al mismo tiempo un cuerpo en estado de coma puede ser sostenido en vida. En la muerte cerebral, los corazones laten. [...] La muerte hoy en día significa estar desconectado de

---

.195 Donna Haraway, “Manifiesto para cyborgs: ciencia, tecnología y feminismo socialista a finales del siglo XX,” en *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza* (Madrid: Cátedra, 1991), 251- 311.

.196 *Ibidem.*, 96.

.197 Luis Ángel Fernández, “La tecnología nos permite desprendernos de nuestra humanidad actual,” *Revista en.red. ando*, entrevista a Stelarc el 06 de mayo de 1997, revisado el 22 de marzo de 2012, [http://www.lafh.info/articleViewPage.php?art\\_ID=513](http://www.lafh.info/articleViewPage.php?art_ID=513).

.198 Stelarc, *Corpo tecnologico* (Bologna: Baskerville, 1994), en Teresa Macrì, *Il corpo postorganico* (Génova: Costa&Nolan, 1996), 151-152.

la tecnología.”<sup>199</sup>

Desde los años sesenta, Stelarc experimenta con tecnología proyectándola como extensiones de su cuerpo y estos últimos años, la experiencia sensorial humana ha sido un importante campo de trabajo. Nacido en 1946, ha impartido clases y disfrutado de estancias de investigación en diversas universidades: Ballarat University College en Victoria; Profesor Visitante en la Escuela de Arte y Diseño de Nottingham, Trent University en UK; Profesor de performance en la Universidad Brunel West London; Senior Research Fellow en el MARCS Labs en la Universidad de Western Sydney; Profesor Honorario de Arte y Robótica en Carnegie Mellon University en Pittsburgh, USA; principal Research Fellow en Digital Research Unit, Nottingham, Trent University, UK; Doctor Honorario en Leyes en Monash University, Melbourne, Australia; Profesor Adjunto en la Escuela de Arte Contemporáneo en Edith Cowan University of Perth en Australia y Visiting Fellow en el Studio for Creative Inquiry de la Universidad Carnegie Mellon de USA.

Cuando le preguntan cómo ha llegado a producir trabajos tecnoperformativos, siempre contesta que fue un mal pintor, por lo que decidió dedicarse al performance<sup>200</sup>. Sus primeras piezas contemplan la suspensión de su propio cuerpo mediante la ayuda de unos ganchos que atraviesan su piel en diferentes posiciones. Esta serie de performances fueron denominadas *Suspensions* (1976-88), elaboradas en distintas localizaciones durante su estancia en Japón. La construcción de estas suspensiones a lo largo de trece años de investigación muestra la búsqueda de un cuerpo en “ingravedez”, lo que deriva más tarde en la invasión de prótesis y otros mecanismos electrónicos perdiendo experiencias perceptivas imposibles de sentir en la realidad biológica. Además, para el artista supuso un reto físico y mental; la carga conceptual en esta serie de actuaciones muestra un cuerpo suspendido, parte del entorno, donde la estirada piel comienza a ser un paisaje gravitacional y el cuerpo se asemeja a un cuerpo zombie que ni piensa ni muestra emociones. Stelarc aplica una razón instrumental al cuerpo (calculada, con un seguimiento médico, aséptica y tratada con cuidado), transformándose en un objeto expensor de la inteligencia<sup>201</sup>.

Él produce un arte de sensación; un registro directo de su potencial, un límite inmanente donde la percepción se ve eclipsada por la verticalidad de la experiencia. La sensación es un estado en el que la acción, la percepción y el pensamiento son extremadamente intensos. En sus obras por partida doble se duplica la percepción: el pensamiento único racional y lo posible, y el imposible potencializado.

---

.199 Página web del artista Stelarc, revisado el 22 de marzo de 2012, [http://stelarc.org/\\_swf](http://stelarc.org/_swf).

.200 Luis Ángel Fernández, “La tecnología nos permite desprendernos de nuestra humanidad actual.”

.201 Brian Massumi, *Movement, Affect, Sensation. Parables for the Virtual* (Durham: Duke University Press, 2002), 99.



Stelarc, *Street suspension*, 1984.

Stelarc ha estado siempre en contacto con el mundo tecnológico y científico, en especial desde que procedió a realizar la serie de suspensiones donde fue aconsejado por un médico utilizar como mínimo dieciocho ganchos, ya que hasta entonces disponía de catorce repartidos por su cuerpo. De esta manera, minimizó las heridas y el rasgado de su carne<sup>202</sup>.

El sentido de *Suspensions* no era poner en peligro el cuerpo del artista, ni tratar el chamanismo, ni hablar del masoquismo. El dolor no era el protagonista. No se basaba en asombrar a la audiencia. ¿Entonces, qué pretendía Stelarc?<sup>203</sup> El artista conocía las prácticas de los hindúes de la India pero antes de comenzar a insertar ganchos en su piel llevaba cinco años haciendo eventos de suspensión con cuerdas, arneses y tecnología. Ojos de láser acompañaban estas performances, hasta que sintió que existía un desorden visual causa de las cuerdas y todo el equipo necesario que ofrecía una sensación de cuerpo “apoyado” más que suspendido:

“Así que cuando llegué por primera vez a través de la noción de perforación de la piel pensé, si pudiera suspender el cuerpo utilizando técnicas como ésta entonces tendría un mínimo de apoyo con sólo la inserción y el cable. Eso sí, nunca me escondí, no había ningún deseo de hacer de la suspensión una especie de imagen de la levitación. Para mí los cables fueron las líneas de tensión que formaban parte del diseño visual del cuerpo suspendido y la piel estirada era una especie de paisaje en gravedad.”<sup>204</sup>

.202 Massumi, *Movement, Affect, Sensation. Parables for the Virtual*.

.203 Stelarc concebía estas acciones que duraban aproximadamente quince minutos (más una hora de preparación) no como ejercicios masoquistas, sino como exploraciones casi científicas sobre la gravedad al tiempo que experiencias estéticas sobre el estiramiento de la piel. Véase Sánchez, “Cuerpo e imagen en la creación escénica contemporánea,” 152.

.204 Paolo Atzori y Kirk Woolford “Extended-Body: Interview with Stelarc,” *CTheory*, entrevista a Stelarc el 6 de septiembre de 1995, revisado el 24 de marzo de 2012,

[http://www.stanford.edu/dept/HPS/stelarc/a29-extended\\_body.html](http://www.stanford.edu/dept/HPS/stelarc/a29-extended_body.html).

Existe otro objetivo en este trabajo, el deseo primordial de flotar y volar. Una gran cantidad de rituales primitivos tienen que ver con la suspensión del cuerpo y pensemos, que el siglo XX nos ha traído la conquista espacial; astronautas flotando en gravedad cero. “Así que el caso de la suspensión se sitúa entre esa clase de anhelos primarios y la realidad contemporánea.”<sup>205</sup>

El artista afirma que su máxima no es tratar el contexto religioso, no existen anhelos chamánicos, ni prácticas yoguis relacionadas.

“Creo que metafísicamente en el pasado, hemos considerado la piel como la superficie, como la interfaz. La piel ha sido un límite para el alma, por sí misma y al mismo tiempo un comienzo para el mundo. Una vez que la tecnología se extiende y perfora la piel, la piel como una barrera se borra.”<sup>206</sup>

El cuerpo de Stelarc, la propia obra, se presenta como una estructura impersonal, evolutiva. El cuerpo contemporáneo tal vez necesite considerar un radical rediseño que como resultado final tendrá posturas filosóficas muy diferentes. “Nuestras filosofías están fundamentalmente limitadas por nuestra fisiología, nuestra forma peculiar de orientación estética en el mundo, nuestros peculiares cinco modos sensoriales de procesamiento del mundo.”<sup>207</sup> Las nuevas tecnologías son para el artista los mecanismos adecuados que tienden a generar nuevas percepciones y paradigmas del mundo. Si tenemos en cuenta éstas herramientas como intermediarios en el mundo, entonces no tenemos experiencias directas. Éstas aparecen a medida que el cuerpo se deja invadir por microchips lo que amplía la esfera de la realidad, entonces nuestras percepciones y pensamientos filosóficos sí se puede modificar o ajustar<sup>208</sup>. Los chips nanotecnológicos y neuronales van a proporcionar interfaces, conexiones a Internet, agentes de software y robots sustitutos cada vez más íntimos (profundos) e invisibles. Todo ello, en un futuro muy próximo, dará lugar a la estandarización de conexiones sin fisuras<sup>209</sup>.

---

.205 Paolo Atzori y Kirk Woolford “Extended-Body: Interview with Stelarc.”

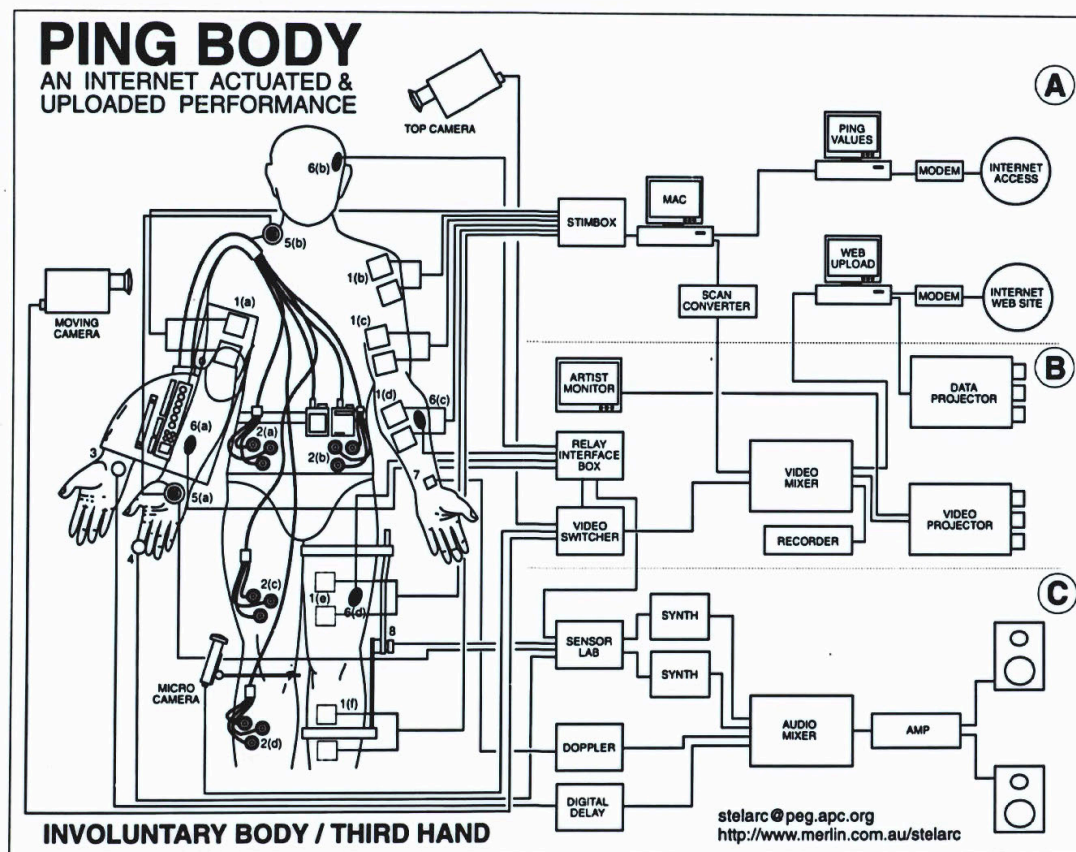
.206 Ibídem.

.207 Ibídem.

.208 Ibídem.

.209 Stelarc, “On the Future of the Net, Phantom Bodies, Fractal Flesh and Collective Strategies,” en *ISEA '96 Proceedings*, editado por Michael Roetter (Róterdam: ISEA, 1997), 16.





Stelarc, diagrama de *Ping Body*, 1996.

A partir de 1968 comenzó a realizar exposiciones y performances alrededor del mundo teniendo como base la propuesta de una transición del individuo orgánico hacia el cibercuerpo, a partir del hibridismo entre ser humano y máquina. Esta simbiosis queda presente en sus performances, en las que Stelarc emplea, junto con su cuerpo, numerosos sistemas electrónicos como la robótica, la inteligencia artificial y los sistemas virtuales y de telepresencia a través de Internet. Toda su filosofía y trabajo artístico apuntan a la creencia de que nuestra estructura física es obsoleta. En su célebre texto “Visiones parásitas. Experiencias alternantes, íntimas e involuntarias”<sup>210</sup>, explica la necesidad de implantar una nueva definición del concepto cuerpo y su relación social; la piel deja de ser el límite del mundo para dar paso a la penetración de la tecnología que la estira y atraviesa abriéndola y eliminando su superficie tersa. El interior y el exterior desaparecen<sup>211</sup>.

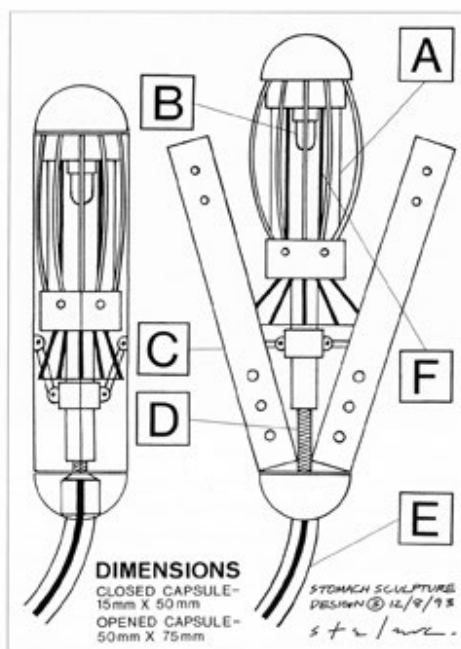
El artista sostiene que es el momento de recolonizar el cuerpo con los microrobots para aumentar la población bacteriana, para ayudar a nuestro sistema inmunológico y para controlar las vías capilares e internas del cuerpo. Hay que construir un sistema de vigilancia interna para el cuerpo, desarrollar

.210 Stelarc, “Visiones parásitas. Experiencias alternantes, íntimas e involuntarias,” *Mecad Electronic Journal*, no. 1, junio de 1999, revisado el 23 de marzo de 2012, <http://www.mecad.org/e-journal/archivo/numero1/stelarc.htm>.

.211 Ibídem.

microrobots cuyo comportamiento no es preprogramado, sino activado por la temperatura, la química de la sangre, la suavidad o la dureza de los tejidos y la presencia de obstáculos en los tractos. Estos robots pueden entonces trabajar de forma autónoma en el cuerpo. La biocompatibilidad de la tecnología no se debe a su contenido, sí a su escala. Estos microrobots son fáciles de tragar. A nivel de la nanotecnología, las máquinas navegan y habitan espacios celulares, manipulan las estructuras moleculares para ampliar el cuerpo desde dentro<sup>212</sup>.

Un intento de llevar a la realidad parte de tales afirmaciones se produjo con la obra *Stomach Sculpture* en 1993, gracias a la tecnología endoscópica empleada en la exploración del interior del cuerpo. De esta manera obtenía imágenes insólitas del mismo. Fue una obra impactante, una intervención artística dentro del propio cuerpo, exactamente en la cavidad estomacal. Fue concebida para la Fifth Australian Sculpture Triennale en Melbourne, cuyo tema eran las obras creadas para lugares específicos. Según Stelarc, el cuerpo es experimentado como un espacio hueco sin distinciones significativas entre los espacios públicos, privados y psicológicos. Por ello la piel, como interfaz, es obsoleta. El yo se propaga fuera de la piel experimentando el cuerpo como una expansión. Entonces el cuerpo ya no es una estructura cerrada, por lo tanto puede que el concepto cyborg signifique el desprendimiento de la piel del cuerpo<sup>213</sup>. El cuerpo se convierte en un sitio de experimentación por ser penetrado, robotizado y alienado.



Stelarc, diagrama de *Stomach Sculpture*, 1993.

.212 Paolo Atzori y Kirk Woolford "Extended-Body: Interview with Stelarc."

.213 Stelarc, "Visiones parásitas. Experiencias alternantes, íntimas e involuntarias."

En Diciembre de 2007 el centro cultural La Casa Encendida de Madrid pone en marcha un taller con Stelarc bajo la dirección de Jaime del Val, activista, investigador independiente, artista tecnológico y director del Proyecto REVERSO<sup>214</sup>. Jaime del Val presentó el evento bajo el título *Taller Internacional de las Tecnologías del Cuerpo*, en que se trataban los siguientes temas: cuerpos frontera, estéticas y políticas en el post-postmodernismo: cuerpo, artes, tecnología y pensamiento crítico a debate. La performance, la danza interactiva la videodanza y el net-art; de la electrónica en tiempo real a la arquitectura virtual; del software y el hardware a los instrumentos musicales; de los cuerpos “amplificados” y “posthumanos” a las teorías *queer* que cuestionan el género y la sexualidad establecidos; del ciberfeminismo a la ecología.

Durante una semana, los asistentes al taller (en los cuales me incluyo), tuvimos la suerte de contar con reconocidos pensadores y artistas tecnológicos entre los que destaco a Stelarc y Sandy Stone<sup>215</sup>. En una de las sesiones pudimos comprobar parte de los mecanismos que conforman una de sus obras más famosas e innovadoras *Ping Body* (1996), en la que amplifica su cuerpo en una manifestación de agentes remotos, manipulados y ordenados por el espectador ubicado en Internet. En esta obra, el artista deja su cuerpo en manos de los ciberusuarios que construyen una danza cibernética utilizando el cuerpo del artista. Los músculos reaccionan a diversas estimulaciones eléctricas, descargas mediante movimientos involuntarios, creadores de tecnodanzas arrítmicas. El cuerpo se controla y somete a la Red, el cuerpo se fragmenta, depende de la parte elegida para realizar las descargas eléctricas. El cuerpo se transforma en un medio de manifestación de agentes remotos<sup>216</sup>.

---

.214 Página web del artista Jaime del Val, revisado el 24 de marzo de 2012, <http://www.reverso.org>.

.215 Página web del artista Jaime del Val, revisado el 24 de marzo de 2012,

<http://www.reverso.org/Taller4-2007.htm>. Sandy Stone (Allucquère Rosanne), Doctora, profesora, artista de renombre internacional, teórica de los medios de comunicación y escritora de ciencia-ficción. Obtuvo una cátedra en Artes Digitales y Producción de Nuevos Medios en el ACTLab (Laboratorio Avanzado de Tecnologías) en Universidad de Texas en Austin, así como el artista principal en el Centro Banff para las Artes en Alberta. Anteriormente, ha ocupado el puesto de profesora en los Departamentos de Comunicación, Sociología e Inglés en la Universidad de California en San Diego. Revisado el 24 de marzo de 2012, <http://www.egs.edu/faculty/sandy-stone/biography/>

.216 Stelarc, “Visiones parásitas. Experiencias alternantes, íntimas e involuntarias.”





Stelarc en la Casa Encendida, Madrid 2007.

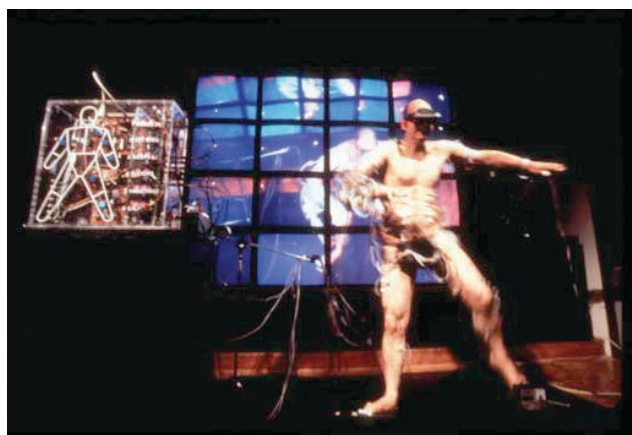


En la foto de la izquierda, Stelarc coloca electrodos en el brazo de una de las asistentes. A la derecha, Jaime del Val participando.

La obra *Fractal Flesh* de 1995 fue una de sus primeras performances para Internet. Con la colaboración de las instituciones Telepolis, Goethe Institute, Centre de Recherche Public Henri Tudor, Munich Media Lab, Merlin Integrated Media y la empresa Luxembourg Telecom. Durante la actuación, mientras Stelarc estaba en Luxemburgo conectado a través de sensores a Internet, su cuerpo recibía

desde París impulsos que lo obligaban a hacer gestos involuntarios transformándolo en una “Web Humana”. El cuerpo se mueve sin tener memoria mostrando una ciberdanza. El cuerpo cae dentro del poder de Internet. Todo este sistema de estímulos remotos introduce la distinción entre la presencia fantasmal y el cuerpo virtual. El cuerpo fantasmal es generado mediante bucles retroalimentados desde el cuerpo real para potenciar la colaboración entre estos cuerpos remotos. El virtual es generado por ordenador, una especie de “reencarnación” que puede ser un agente del cuerpo real y que tal vez actúa en el ciberespacio<sup>217</sup>. Las relaciones humanas serán modificadas en el futuro. Llevaremos aparatos conectados a nuestro cuerpo como visión electrónica, sistemas de sensores o estimulación. La manifestación externa del cuerpo fantasmal no es lo seductor en esta transformación, sino que dicha manifestación es una especie de aura electrónica que se convierte en parte del cuerpo tal y como afirma el artista. Esta idea sobre el aura electrónica presenta una asombrosa conexión con las teorías de Lozano-Hemmer<sup>218</sup>.

Stelarc asegura que no se tratará de un mero cuerpo biológico con una sola agencia, no será un cuerpo freudiano dirigido psicoanalíticamente por el ego, sino un cuerpo que hospeda una multiplicidad de agentes actuando a través de él. Seguimos arrastrando viejas preocupaciones metafísicas en nuestras sociedades: por un lado cierta tecnofobia, por otro una idea faustiana sobre el uso de la tecnología y la pérdida de humanidad; un gran temor a jugar con el cuerpo y por último, una obsesión foucaultiana por el control y la represión personal.



Stelarc, *Ping Body*, 1996.

---

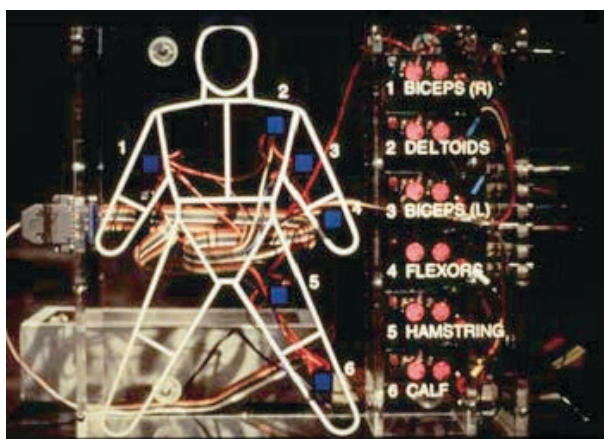
.217 Stelarc, “Visiones parásitas. Experiencias alternantes, íntimas e involuntarias.”

.218 José Luis Barrios, “A conversation between José Luis Barrios and Rafael Lozano-Hemmer,” Sala de Arte Público Siquieros (SAPS), 20 de Abril de 2005, revisado el 26 de marzo de 2012,

[http://www.turbulence.org/blog/archives/2005\\_10.html](http://www.turbulence.org/blog/archives/2005_10.html). Lozano-Hemmer es uno de los máximos representantes del Arte Electrónico reconocido internacionalmente. Según Lozano, el aura ha vuelto con las tecnologías digitales y “con venganza”, porque lo que está enfatizando la tecnología digital a través de la interactividad es la múltiple lectura.



La performance *Ping Body* fue transmitida a través de Internet (mostrada en Artspace como parte de las conferencias Digital Aesthetics en Sydney el 10 de Abril de 1996 y para el festival DEAF en Róterdam también en 1996). La participación por Internet da sentido a esta obra. La participación virtual produce valores de 0-2000 milésimas de segundo, que son transferidos a los músculos deltoides, los bíceps, los flexores, los abductores de la parte posterior del músculo y a los músculos de las pantorrillas; y de 0-60 voltios que inician movimientos involuntarios. Una interfaz MIDI calcula la posición, la proximidad y el ángulo de inclinación de los miembros. En este sistema electrónico los parámetros ópticos y de funcionamiento del cuerpo se extienden más allá de su aumento de cyborg gracias a *Third Hand* (su tercera mano) y otros dispositivos periféricos que acompañan al artista. El cuerpo se convierte en un parásito sostenido por un sistema extendido, nervioso-externo y virtual<sup>219</sup>. Para llevar a cabo la pieza se utilizaron tres ordenadores, tres cámaras, dos proyectores de vídeo, un mezclador de vídeo, un especializado sistema de sonido e Internet. El sonido del performance es la amplificación de las constantes vitales de Stelarc y de sus ondas cerebrales.



Los números 1, 2, 3, 4, 5 y 6 son las partes del cuerpo que se van a estimular mediante la participación en Internet. Los leds de la derecha tan pronto se iluminan envían una señal a los electrodos repartidos en el cuerpo del artista.

La performance es enviada como información e imágenes a una página Web para que pueda ser vista por personas que estén en cualquier otro lugar. El cuerpo es aumentado, ya que la relación cotidiana con Internet sufre una rotación, en vez de estar formada a partir del *input* de la gente es Internet lo que construye la actividad de un cuerpo. “El cuerpo ya no ve ni oye el mundo real, sino que percibe la WWW.”<sup>220</sup>

.219 Stelarc, “ZOMBIES & CYBORGS The Cadaver, the Comatose & the Chimera.”

.220 Teresa Aguilar García, “Cuerpo y Tecnología en el Arte Contemporáneo,” *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* 17, no. 1 (2008), páginas sin numerar, revisado el 26 de marzo de 2012,

<http://www.ucm.es/info/nomadas/17/mayteaguilar.pdf>. Véase también su libro, *Ontología Cyborg. El cuerpo en la nueva sociedad tecnológica. Cibercultura*.

Al contemplar los aspectos importantes de un espacio digital como el entorno perceptivo para la exploración estética, un número de características esenciales se hacen evidentes. Desde la perspectiva artística, la posibilidad más obvia del ordenador como una herramienta creativa es su capacidad para generar nuevas y únicas construcciones de imagen y sonido. Sin embargo, esta posibilidad se debe entender en el contexto más amplio de la realidad, más profundo que meras tendencias, debe analizarse como un medio de percepción. Puede que una de sus principales e importantes características sean por un lado el acceso aleatorio de almacenar datos y el hecho de que estos datos pueden estar compuestos de información correspondiente a diferentes modos sensoriales de la percepción humana, quedado reducido a una estructura común en forma de código numérico. Por otro lado, las posibilidades estéticas y de experiencia que emergen del espacio digital son los de la no linealidad narrativa de la imagen y el sonido, una interpenetración también no lineal entre los modos sensoriales del ser humano, y la capacidad para especificar y controlar (ya sea por el autor o el usuario) las características entre estos distintos comportamientos: “Lo que resulta evidente es que una especie de sinestesia digital podría surgir de este entorno perceptivo que puede proporcionar una experiencia del concepto de complejidad no lineal que se ha hecho tan profundamente significativo para las ciencias en general.”<sup>221</sup> Son precisamente los problemas de percepción y los que surgen en el intento de comprender este dominio extranjero lo que sucumbe al artista en su exploración.

---

.221 David Dunn y Woody Vasulka, “Digital Space: A research Proposal,” en *Ars Electronica*, 1990, editado por Gottfried Hattinger, et ál. (Virtuelle Welten, Linz: Veritas-Verlag), 270.

ONTOLOGÍA DE LA CONCIENCIA EN LA GLOBALIZACIÓN

El legado del arte contemporáneo de los últimos cincuenta años nos ha llevado a la situación actual caracterizada por la acción transgresora artística y su gran potencial. Entre sus muchos desafíos tecnológicos, éticos y estéticos que se deben tener en cuenta, Roy Ascott afirma que hay que equilibrar las posibilidades de las nuevas relaciones en la red y las que ofrecen la ingeniería genética, la molecular y la nanotecnológica. “Omnipresente y ubicua, la inundación de la inteligencia humana y artificial es imparable. Al mismo tiempo, estamos llegando a reconocer que la totalidad del mundo natural es, en cierto sentido, de manera consciente.”<sup>222</sup> Al tratar de crear vida artificial e inteligencia artificial, hay que comprender cómo la conciencia impregna todos los rincones del planeta. Por otra parte, la riqueza de la diversidad biológica no tiene por qué verse amenazada por la tecnología, sino que debe ser vista como un desafío a la ciber-diversidad que puede generar artistas en un espacio intermedio entre los mundos virtuales y materiales denominado *Moistmedia*<sup>223</sup>. La globalización significa no sólo que todos estamos conectados, sino que nuestras ideas, instituciones, incluso nuestras identidades fluctúan constantemente para un medio que une lo artificial con lo natural; la transformación de la relación entre la conciencia y el mundo material. Nos movemos con rapidez. Al igual que en el pasado, la evolución de la mente siempre se asociaba a la evolución del cuerpo. Para ayudar en la realización de esta conexión es tarea del artista navegar por los campos de la conciencia que los nuevos materiales van a generar<sup>224</sup>. El gran desafío de la ciencia y el arte es encontrar la naturaleza de la conciencia. Sin embargo, como Ascott expone, es necesaria una estética tecnoética que, en consorcio con este nuevo medio, permita a los artistas abordar las cuestiones fundamentales de nuestro tiempo:

- ¿Qué es ser humano en la cultura postbiológica?
- ¿Cuál es la ontología de la mente y el cuerpo distribuidos en el ciberespacio?
- ¿Cómo hacer frente a la responsabilidad de redefinir la naturaleza y la vida misma?

---

.222 Roy Ascott, “Moistmedia, technoetics and the three VRS,” Tenth International Symposium on Electronic Art (ISEA), París, Francia, (Diciembre 2000): 2, revisado el 2 de abril de 2012,

<http://www.isea-webarchive.org/content.jsp?id=36400>.

.223 Ibídem. *Moistmedia* o *medio húmedo* es transformador de los medios de comunicación. Los sistemas húmedos son agentes de cambio. El arte occidental ha pasado por lo que sus muchos teóricos han optado por ver; como un largo período de materialismo, sin ningún significado en lo espiritual, haciendo caso omiso de las intuiciones cotidianas y la sensibilidad psíquica de los cientos de miles de artistas que no han encontrado lugar en los libros de historia. El arte, en realidad, siempre ha sido un ejercicio espiritual, no importa lo brillante de sus tendencias políticas dominantes o las ideologías culturales. El papel de la tecnología virtual es proporcionar las herramientas y los medios de comunicación –del medio húmedo– por el cual estas ambiciones espirituales y culturales se pueden realizar.

.224 Ibídem.

-¿Qué aspectos de lo inmaterial pueden contribuir a la rematerialización del arte?

“Los artistas, libres de la ortodoxia (aunque preocupados por la autenticidad como los científicos), son sincréticos en su forma de creación. Están dispuestos a estudiar cualquier disciplina, científica o espiritual, cualquier visión del mundo -esotérica o misteriosa- cualquier cultura, inmediata o distante en el espacio o el tiempo con el fin de encontrar ideas o procesos que puedan generar la creatividad.”<sup>225</sup>

No hay un metalenguaje o meta-sistema que sitúe a una disciplina o la visión del mundo automáticamente por encima de todos los demás. Esta transdisciplinariedad sincrética representa la investigación artística en todos sus niveles. Es por eso que miramos en todas direcciones en busca de inspiración y comprensión.

Ascott asegura que las condiciones que causan la aparición de un arte sincrético reflejan el orden de las cosas en el mundo en general y muchos de los conflictos epistemológicos y ontológicos que dan forma a nuestra vida cultural. Además, éstos se enmarcan en un contexto más amplio que la propia incertidumbre que es casi cósmica en sus dimensiones. Por ejemplo, no existe ningún conocimiento de lo que constituye la base misma de nuestra realidad. Sabemos muy poco sobre la “materia oscura” y la “energía oscura”, así como el propósito y función del “ADN basura”<sup>226</sup>. Así mismo, el lugar de la mente y la fuente de la conciencia son grandes desconocidos. Sin embargo, al igual que los rituales de curación de las culturas más antiguas, han involucrado actos interactivos y performativos y el poder de la imagen. Ascott expone la posibilidad de que el arte adquiera un valor más convincente en la sociedad contemporánea; en el arte, es el campo de la interactividad el que integra el trabajo, el artista y el espectador, que se encuentran en lo que es a la vez una conexión material e inmaterial.

Estamos asincrónica y literalmente por todo el lugar. A menudo en muchos lugares al mismo tiempo. La distribución del yo no sólo es una característica bien conocida de la red telemática, sino que también marca un desarrollo evolutivo hacia un yo múltiple, una multiplicidad formada de cuerpos virtuales y cyborgs, pero también de actitudes, valores, intenciones y propósitos. La doble conciencia experimentada en estados chamánicos (dándose a la vez en el mundo físico y el mundo psíquico) no es más que un precursor de los múltiples estados de la mente que podemos llegar a habitar (o que habitan en nosotros), en la combinación sincrética de la realidad mixta tecnológica y otros procesos

---

.225 Roy Ascott, “Syncretic Reality: art, process, and potentiality,” *Drain 5* (Noviembre 2005), páginas no numeradas, revisado el 2 de abril de 2012,

[http://www.drainmag.com/content/NOVEMBER/FEATURE\\_ESSAY/Syncretic\\_Reality.htm](http://www.drainmag.com/content/NOVEMBER/FEATURE_ESSAY/Syncretic_Reality.htm). *Sincretismo* hace referencia al New Media Art y la realidad sincrética, que es a la vez interpretada y construida por dicha práctica. Sobre todo, se intenta romper con los límites mientras se ha de mantener la cohesión, lo que es tan necesario en la estética como en la esfera social.

.226 Ibídem.

tecnoéticos que podemos esperar que surjan en próximas décadas.

A medida que el científico especialista en nanotecnología excava la materia, moviendo y coordinando los átomos y las moléculas, la brecha entre lo orgánico y lo tecnológico es cada vez menos clara. Del mismo modo, nuestro conocimiento molecular puede llevarnos a una mejor comprensión de los cambios en la conciencia y la percepción que ofrece la farmacología. Es lo que el autor define como ciberbotánica<sup>227</sup>. Dicho vocablo tiene su origen en la comparación y el paralelismo entre la realidad vegetal y la virtual, en especial el conferido por las plantas como la ayahuasca en consorcio con los sistemas telemáticos para tal vez transformar el campo de la conciencia de la que formamos parte. En combinación con plantas como la *Psychotria viridis*, que contiene triptamina, el autor explica que se prepara un té que al consumir adecuadamente provoca estados visionarios de conciencia. El proceso se describe como enteógeno, lo que significa alcanzar un estado de conciencia propicio para la búsqueda del Dios interior, en paralelo al uso de nuestra actual tecnología que proporciona profundos conocimientos de la materia y viajes al espacio exterior.

“Estoy convencido de que la tecnología de las plantas psicoactivas, en consonancia con la tecnología de los medios interactivos, vendrá a constituir una ciberbotánica que en gran medida se articula y se define por medio húmedo. La entogenética guiará gran parte del desarrollo futuro del arte en el medio húmedo. [...] Lo artificial es ahora parte de nuestra naturaleza, y la naturaleza es en gran parte artificial.”<sup>228</sup>

La ciberbotánica permitirá traer todas estas cuestiones relacionadas con lo tecnológico a nuestra mente, lo que inducirá a los nuevos estados tecnoéticos de la conciencia. Por ejemplo, la consecuencia de la red, incluso a nivel popular, es buscar la redefinición, la reinención de nosotros mismos para crear identidades múltiples que operen en muchos lugares distribuidos por todo el ciberespacio<sup>229</sup>. Internet ha incrementado la tele-conectividad permitiendo que el texto, las imágenes, el sonido, el vídeo y los intercambios con cualquier persona se produzcan de manera prácticamente instantánea. La creación de la WWW como una red de relaciones humanas trasciende los límites geográficos e incorpora la participación en tiempo real y la ocurrencia de eventos en un continuo (sincrónico) o parcial (no sincrónico) flujo, que facilita la circulación de la imaginación social, así como la información científica. Esta utilización de la Web como un espacio social de intercambio de información, procedimientos y acciones que intervienen en la composición formal de la comunicación, emplaza a los usuarios a un

---

.227 Roy Ascott, “Moistmedia, technoetics and the three VRS,” 4. *Cyberbotany* cubrirá un amplio espectro de actividad e investigación sobre las formas de vida artificiales dentro de la cibernética y la nanoecología, por un lado, y las dimensiones tecnoéticas de conciencia y la cognición en el otro.

.228 *Ibidem*.

.229 *Ibidem*.



concepto de espacio amplio y abstracto<sup>230</sup>. El uso de cámaras Web para generar imágenes presentan su propia especificidad y transforman la “visión” del espectador, ya que incorporan la telepresencia en las metáforas de estas imágenes, generando una situación en la que el participante es capaz de proponer una modificación en un espacio remoto, recibiendo una respuesta inmediata a ésta. Como resultado de ello, nuevas posibilidades se abren a los usuarios a través de una estética resultante de la sinergia del elementos no formales, tales como la convivencia en los espacios virtuales y reales, la sincronía de acciones, el control remoto en tiempo real, acciones telerobóticas y la observación colaborativa a distancia<sup>231</sup>. Paul Virilio argumenta que la realidad se convirtió en omnipresente de forma simultánea descomponiendo el momento de la presencia, el “aquí y ahora” y la telepresencia más allá del “horizonte de las apariencias sensibles.”<sup>232</sup>

En un constante proceso de revertir las intervenciones formales, el artista transforma las condiciones de producción y la circulación y permite diversas formas de acciones sobre el usuario. Varios de estos espacios son las propuestas artísticas que utilizan esta interfaz tecnológica para validar nuevos comportamientos, ofreciendo posibilidades alternativas promoviendo las experiencias a distancia. Este “nuevo comportamiento” incluye cambios en conceptos como proximidad, manifestación de la distancia, participación del usuario e interacción entre grupos sin ningún tipo de contacto físico directo<sup>233</sup>. En tal caso, la instalación Web del artista Gilbertto Prado, *After Tourism comes Colunismo* de 1998, es un buen ejemplo. La pieza consistió en un “portal” con dos cámaras Web conectadas a los sensores de detección del movimiento de los visitantes en el espacio físico de la instalación. Las imágenes en tiempo real del espacio local se mezclaron con las de procedencia de una base de datos disponible en la Web. Las imágenes almacenadas en la base de datos incluyen información visual de los antropófagos y fotos de los siglos XVI y XVII retratando a los primeros visitantes y turistas de Brasil, así como referencias al arte contemporáneo y de otras épocas. Visitantes de la Web podrían observar el espacio a través de una webcam. El trabajo abordó cuestiones en clave de humor que rodeaban la presencia y perspectiva del “extranjero”, así como el canibalismo cultural y la contaminación.

La asistencia de visitantes en “la otra tierra” fuerza la integración virtual, así como el impacto de antagónicos valores y preceptos culturales incrustados en la “realidad” contemporánea y las imágenes del período del postdescubrimiento, lo que evoca el enfrentamiento con la “diferencia” en los visitantes, que se manifiesta en sus fantasías, anhelos y proyecciones sobre un lugar desconocido.

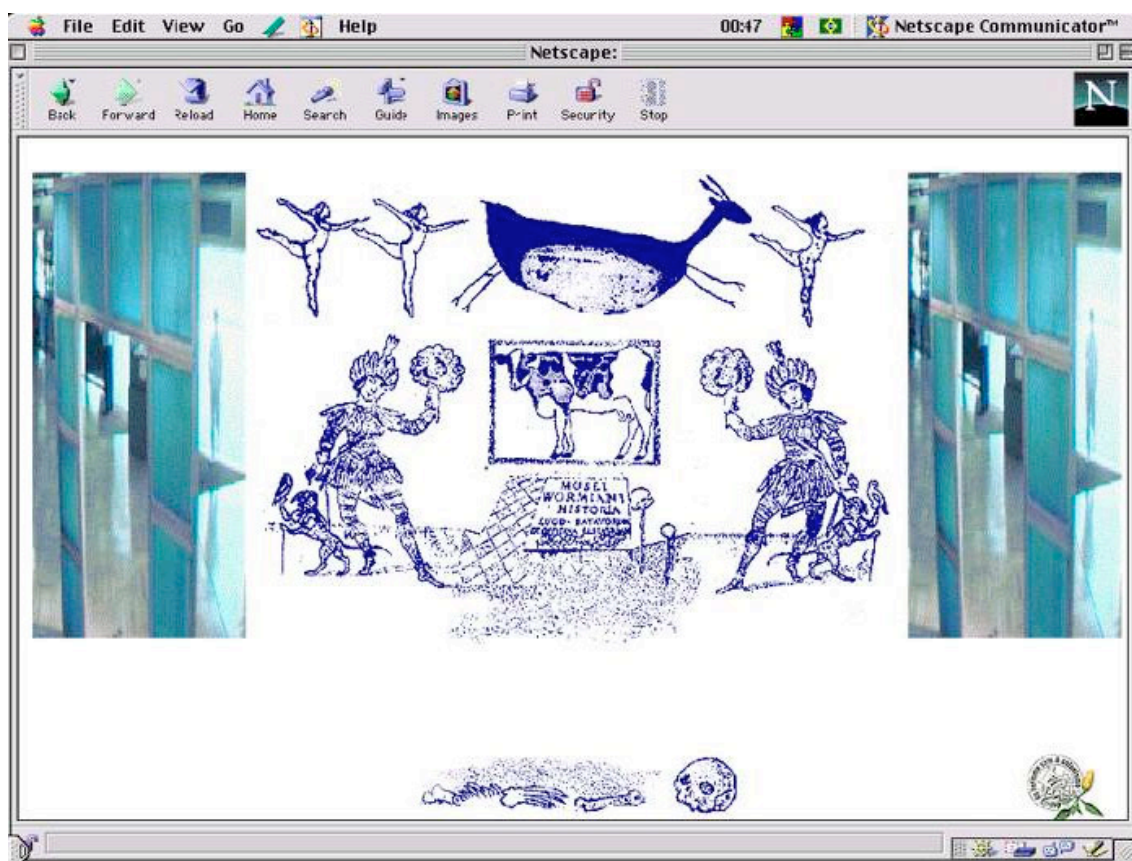
---

.230 Luisa Paraguai Donati y Gilbertto Prado, “Artistic Environments of Telepresence on the World Wide Web,” *Leonardo* 34, no. 5 (2001): 437.

.231 *Ibidem*.

.232 *Ibidem*., 438.

.233 *Ibidem*.



Gilberto Prado, *Depois do Turismo vem o Colonismo*, 1998<sup>234</sup>.

*Telegarden* es otra instalación tele-robótica en la que un natural jardín sobrevive a través de las intervenciones de un robot, operado por control remoto por visitantes de la Web. El proyecto permite la interacción de los participantes y amplía concepto de telepresencia de comunidades en línea. Fue desarrollado por un equipo que incluye a Ken Goldberg, José Santarramana, George Bekey, Steve Gentner, Rosemary Morris, Carl Sutter, Jeff Wiegley y Erich Berger<sup>235</sup>.

.234 Página web del artista Gilberto Prado, revisado el 2 de abril de 2012,  
[http://www.cap.eca.usp.br/gilbertto/english/index.html#link\\_colunismo](http://www.cap.eca.usp.br/gilbertto/english/index.html#link_colunismo).

.235 Erich Berger es artista e ingeniero y trabajó como Comisario-Jefe en LABoral Centro de Arte y Creación Industrial. Actualmente conduce el programa de residencias en el Círculo Polar Ártico y otras actividades bajo la institución Finnish Society of Bioart in Helsinki/ Finland.



*Telegarden, 1995-2004.*

La instalación producida en la Universidad del Sur de California, estuvo accesible en la Web a partir de Junio de 1995. En 1996 se instaló en el Centro Ars Electronica (Linz, Austria), donde residió hasta el año 2004. Mientras que la navegación por la página web acontece principalmente como un acto personal y aislado, el proyecto está dirigido a la reducción de esta sensación de soledad permitiendo encuentros virtuales. La obra es una experiencia de comunidad digital donde los visitantes virtuales pueden establecer relaciones sociales a través del proceso de cultivación de un entorno físico<sup>236</sup>.

El jardín tiene una forma circular y crece en el interior de un recipiente metálico de unos cincuenta centímetros de profundidad, con un diámetro de unos dos metros. En el centro hay un robot que supervisa el estado de las plantas y las flores. El robot está siempre dispuesto con su brazo orientable, para llevar a cabo las órdenes dadas por los ciber-jardineros repartidos por todo el mundo. Para cuidar del jardín, el único requisito es un ordenador equipado con una conexión a Internet. El sitio Web de *Telegarden* ofrece información e instrucciones sobre su condición, así como orientación a los usuarios, si la solicitan, en la práctica general de jardinería<sup>237</sup>. Haciendo clic en cualquier punto de la gráfica que presenta la Web, el robot se mueve a la posición indicada por el usuario y toma una instantánea que después de unos pocos segundos se hace visible en la pantalla del ordenador. El registro del usuario mediante su dirección de correo electrónico garantiza el derecho de acceso a la comunidad *Telegarden*

---

.236 Página web del proyecto *Telegarden*, revisado el 2 de abril del 2012,

<http://www.ieor.berkeley.edu/~goldberg/garden/Ars/>

.237 Alan N. Shapiro, 15 de abril de 2010, comentario en el blog *Alan N. Shapiro, Technologist and Futurist*, "From The Technological Herbarium, by Gianna Maria Gatti – Telegarden by Ken Goldberg," revisado el 2 de abril de 2012, <http://www.alan-shapiro.com/from-the-technological-herbarium-telegarden-by-ken-goldberg/>

y la posibilidad de disfrutar de los privilegios que ofrece: prácticas relacionadas con el cuidado del jardín (seminarios, accionar el riego, control exhaustivo del crecimiento de las plantas) y ventajas de la participación en la producción de la imagen visual del jardín. Los miembros pueden comunicarse entre ellos intercambiando información y comentarios sobre el jardín, o bien otros temas, gracias a un sistema de chat especial llamado Village Square.



La imagen que aparece en la pantalla es una vista simulada del jardín desde arriba en tiempo real - un gráfico integral del brazo robótico capturado en su posición móvil; junto a este esquema, una porción del jardín real que ha sido seleccionado por la cámara de vídeo colocada en la extremidad del brazo robótico.

Volviendo a las teorías de Roy Ascott, el artista expone que en el espacio telemático estamos al mismo tiempo aquí y fuera del cuerpo; la realidad tecnológica combina las acciones físicas y las virtuales. El arte puede que incremente cada vez más su complejidad psicoactiva y será de utilidad para vincular los modelos arcaicos de la conciencia y las teorías de la biofísica. Esta comprensión de la conciencia como un campo, y nuestra capacidad para navegar, se ve más claramente en la doctrina sincrética afro-brasileña Umbanda, es decir, el amplio espectro de creencias y prácticas llevadas a cabo en Brasil en el contexto y las consecuencias de la esclavitud del Atlántico<sup>238</sup>.

En la búsqueda de los estados alterados de conciencia y un compromiso espiritual dirigido, el artista Tom Ray interesado en la vida artificial cartografía la organización química de la mente humana. En su obra *Tierra* (1990-2001), intenta utilizar la evolución por selección natural usando el ordenador para generar un software complejo e inteligente. La evolución por selección natural ha generado formas de vida complejas e inteligentes en el medio de la química del carbono. La evolución es el único proceso con una capacidad probada para producir inteligencia. El ADN de los organismos vivos es un “programa” de genética. Los resultados de la obra demostraron que la evolución por selección natural funciona muy bien con el código informático. En la evolución se encuentran las formas y los procesos que se aprovechan de las posibilidades inherentes en el medio computacional mediante auto-replicantes del código informático que se introducen en la memoria RAM del ordenador. La variación genética obtenida se produce debido a mutaciones resultantes del azar de bits en la memoria.

Una función dentro del programa recoge todos procesos y da paso a los nuevos programas nacidos cuando la memoria se llena<sup>239</sup>. El artista quiere exponer que aunque la vida en la Tierra es el producto

---

.238 Los rituales se basan en los recuerdos de sus tradiciones ancestrales, así como otros sistemas espirituales (el catolicismo, las prácticas curativas indígenas, el espiritismo europeo). Los esclavos y sus descendientes nacidos en Brasil fueron adaptados, modificados y se incorpora todo lo que facilite su supervivencia física y psíquica. Tal vez el ejemplo más dramático de la íntima relación entre los mundos humano y lo sobrenatural es la posesión del espíritu, una característica central de todas las religiones afro-brasileñas. En esta forma de espiritualidad encarnada, los seres sobrenaturales se hacen presentes dentro de la comunidad humana en los cuerpos de sus devotos, quienes dicen recordar poco o nada de la experiencia. Aunque no todos son capaces de servir a los espíritus de esta manera, aquellos que lo son están altamente valorados dentro de los grupos religiosos afro-brasileños, por servir de canales directos con el mundo sobrenatural. Debido a sus aspectos espectaculares, la posesión del espíritu ha recibido una gran atención de numerosos investigadores. Para los seguidores, sin embargo, es una característica común de la vida religiosa, una de las muchas formas de servicio y ofrenda a los espíritus. La posesión de los espíritus por lo general sucede en ceremonias especiales que se realizan en ocasiones regulares. El ritual se inicia a través del ritmo, la música, el canto y la danza, donde los espíritus son invitados a poseer sus devotos. El ambiente en estas ocasiones es una de celebración festiva y las ceremonias suelen atraer grandes audiencias que vienen para entretenerse o solicitar a una entidad espiritual ayuda para resolver un problema. En Kelly E. Hayes, “Umbanda: An Afro-Brazilian Religion,” Indiana University-Purdue University-Indianapolis, no figura el año, revisado el 2 de abril de 2012, <http://www.iupui.edu/~womrel/REL%20133/REL%20133%20class%20readings/Umbanda.doc>.

.239 Fotografías de la obra *Tierra*, “Tierra Photoessay,” revisado el 2 de abril de 2012, <http://life.ou.edu/pubs/images/>



de la evolución por selección natural, sin embargo, en teoría, el proceso de evolución no se limita ni a lo que ocurre en la Tierra, ni en la química del carbono. Como tal vez suceda en otros planetas, también podría funcionar de manera similar en otros medios tales como el de la computación digital. Y así como la evolución en otros planetas no es un modelo de vida en la Tierra, tampoco lo es la evolución natural en el medio digital<sup>240</sup>.

## 10.1 CONECTIVIDAD MOLECULAR:

### EXPERIMENTACIÓN, MODIFICACIÓN Y CREACIÓN DE MATERIA VIVA

Ante las actuales tendencias artísticas, Roy Ascott afirma que a pesar de que la práctica del arte se moverá desde los píxeles a las moléculas, el proceso artístico seguirá el camino hacia la conectividad (entre las mentes y los sistemas) a la inmersión en los datos o el campo de la nanotecnología, “todavía se deben planificar escenarios interactivos que nos lleven a la transformación de la materia y la mente, y el replanteamiento de la conciencia.”<sup>241</sup> Al respecto, el Nanoarte ha sido una práctica que ha proliferado a raíz de exposiciones como *Nano* (2003) en Los Angeles County Museum of Art y *Nanomandala* (2005) en Nueva York y Roma, de la mano de los artistas americanos y pioneros en Nanoarte Victoria Vesna y James Gimzewski, así como el primer Festival Internacional que se celebró en Finlandia en el año 2007. Sin olvidar las exposiciones de Donald Eigler, Anastasios John Hart, Jack Mason, Tim Fonseca, Robert A. Freitas Jr., Joe Lertola, por nombrar algunos artistas que comenzaron a producir obras en la década de 1990 (otros lo hicieron incluso años antes)<sup>242</sup>.

---

.240 Información sobre la obra *Tierra* “What Tierra Is,” revisado el 2 de abril de 2012,

<http://life.ou.edu/tierra/whatis.html>. Estas comunidades digitales se han utilizado para estudiar experimentalmente los procesos ecológicos y evolutivos: la exclusión, por ejemplo, la competencia y la convivencia, el efecto de los parásitos en la mejora de la diversidad de la comunidad, el equilibrio puntuado y el papel del azar y los factores históricos en la evolución. Esta evolución artificial puede llegar a ser una herramienta valiosa para el estudio de la evolución natural y la ecología.

.241 Roy Ascott, “Moistmedia, technoetics and the three VRS,” 5.

.242 Cris Orfescu, “Italy Joined the NanoArt Movement,” *Nanotechnology Now*, 23 de octubre de 2007, revisado el 3 de abril de 2012, <http://www.nanotech-now.com/columns/?article=129>.



Alessandro Scali & Robin Goode, *Probation*, 2007. 160x533 $\mu$ m, Field Emission SEM.

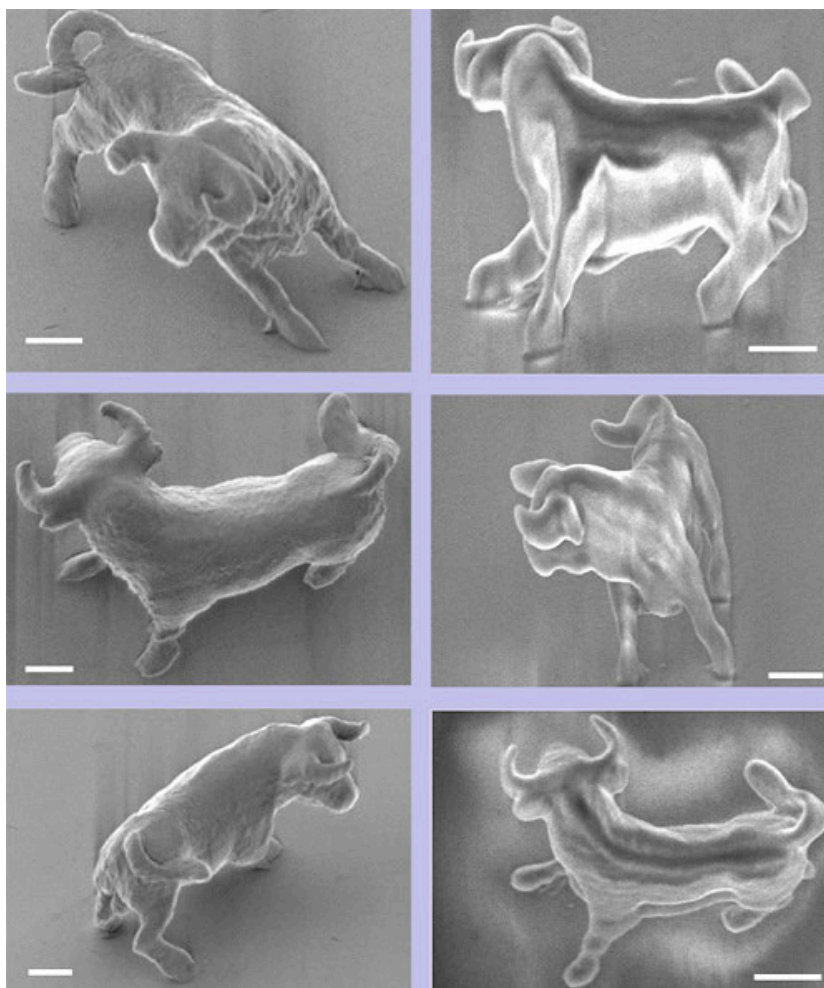
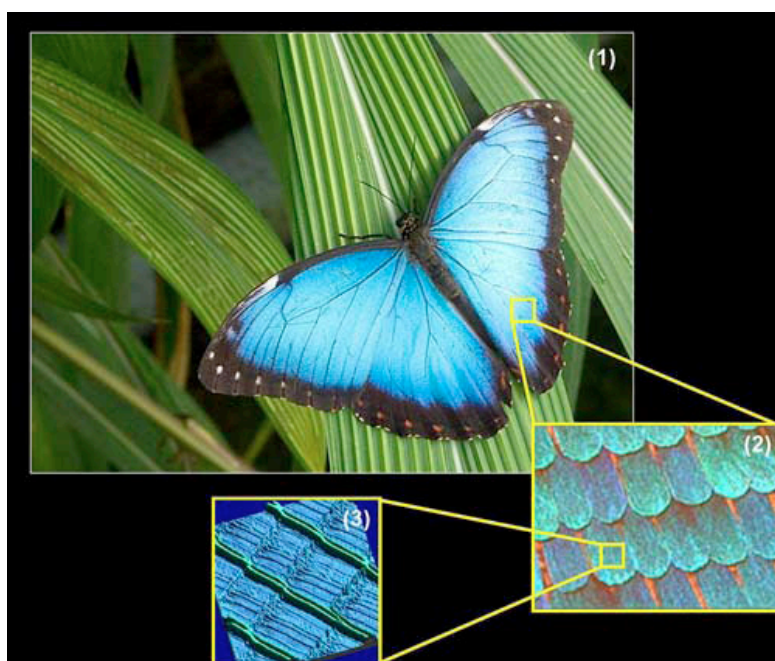


Fig 3. Microbull sculptures produced by sub-diffraction-limit photopolymerization.

Satoshi Kawata y compañeros de Osaka University, *Micro-Bull*, 2001<sup>243</sup>.

.243 Satoshi Kawata, "Finer Features for Functional Microdevices," *Nature* 412 (Agosto 2001): 697-698.

*Blue Morph*, el proyecto en colaboración entre la artista de nuevos medios Victoria Vesna y el nanocientífico James Gimzewski, es una instalación interactiva que utiliza imágenes a escala nano y sonidos derivados en la metamorfosis de una oruga a mariposa. El sonido se ha grabado midiendo el movimiento de la superficie de la crisálida a través de fuerza atómica (AFM) durante la transformación de un estado de desarrollo a otro. Aunque imaginamos las mariposas como criaturas silenciosas, de hecho generan intensos e inaudibles ruidos. La magnificación de la naturaleza y la demagnificación de la tecnología humana es una metáfora en la era nanotecnológica. El acto de mirar dentro y fuera, así como la deconstrucción de nuestra visión mecanística del mundo, se refleja en los fotones manipulados nanofotónicamente. La obra emerge en sonidos y tramas solamente cuando el visitante esta parado y en silencio<sup>244</sup>.



Proceso de nanoanálisis de la crisálida.

---

.244 Página web de la obra *Blue Morph*, revisado el 3 de abril de 2012,  
<http://artsci.ucla.edu/BlueMorph/spanish/concept.html>.



Victoria Vesna y James Gimzewski, *Blue Morph*. GDANSK, Poland, Mayo 2011.

Otro ejemplo de prácticas que se extienden a través de la ética, la biotecnología, la vida artificial y el arte son los trabajos realizados por Oron Catts and Ionat Zurr, The Tissue Culture and Art Project (TC&A), organización creada para explorar el uso de las tecnologías de tejidos como medio de expresión artística. Investigan nuestras relaciones con los diferentes gradientes de vida a través de la construcción/desarrollo de una nueva clase de objeto/ser semi-viviente. Producen partes de organismos complejos que se mantienen vivos fuera del cuerpo y obligados a crecer en formas predeterminadas. Estos objetos evocadores son un ejemplo tangible que pone en entredicho profundas y arraigadas percepciones de la vida, la identidad y la posición del ser humano en lo que respecta a otros seres vivos y el medio ambiente. Los artistas exponen su interés en los nuevos discursos y la ética de las nuevas epistemologías profundizando en los nuevos enigmas de la vida y escenarios futuros discutibles que actualmente van apareciendo<sup>245</sup>.

La pieza *Semi Living Doll G* fue presentada por primera vez en el festival Ars Electronica en Linz, Austria en el año 2000. La primera escultura de tejidos viva que se presentó en un contexto de galería. En ese obra se construyeron siete esculturas de ingeniería tisular basada en la leyenda guatemalteca

---

.245 Página web The Tissue Culture and Art Project, “Manifesto,” revisado el 3 de abril de 2012, <http://tcaproject.org/>



Worry dolls.

Como las muñecas supuestamente resuelven las preocupaciones de la gente, con esta obra los artistas querían expresar su preocupación por la persistencia del Genotipo, la percepción casi universal de que la biología moderna sólo se refiere al código genético a nivel molecular<sup>247</sup>. La creencia popular es que el código es la vida y la vida es la información. Con esta pieza intentaban cuestionar esta idea errónea.

---

.246 En las regiones rurales de Guatemala, la confección textil ha sido una ocupación importante desde la época de los antiguos mayas. Y dondequiera que la tela se ha fabricado, siempre ha habido recortes y desechos, y así como algunas culturas concebían bolsas de material sobrante, también lo hicieron los mayas tejiendo pequeñas bolsas “mágicas”. Pero en lugar de los fetiches o amuletos habituales, estas bolsas contenía seis pequeños muñecos hechos de pequeñas astillas de madera y pedazos de tela. Se utilizan para aliviar las preocupaciones o los miedos, de ahí su nombre y tradición que se mantiene hasta la actualidad.

.247 El genotipo es el conjunto de genes que presenta un individuo. Muy frecuentemente estos genes determinan características que aparecen en el fenotipo; otras veces los genes no llegan a manifestarse. Así, una persona que tenga el grupo sanguíneo A puede tener un genotipo A0, es decir, un gen parental determina la presencia del carácter A y el otro gen parental 0; pero en este caso la presencia de A (carácter dominante) se impone a la característica 0 (carácter recesivo); el individuo es fenotípicamente A aunque también tenga el gen correspondiente al grupo 0. El genotipo es un conjunto de información, es decir, una serie de instrucciones concretas mediante las cuales el ser vivo construye su fenotipo. Hoy sabemos que esta información tiene una estructura análoga al lenguaje (hablado o escrito) pero con cuatro letras (A,T,G y C) en lugar de las 26 del alfabeto latino. Esta información está conformada por una macromolécula lineal, el *ácido desoxirribonucleico (ADN)*, que es un *polímero* constituido por la unión de *monómeros* de cuatro tipos distintos (los mencionados como A, T, G y C), de manera que una “frase” escrita en “lenguaje DNA” sería algo como esto:

.ATTCGGCTTACGTTGAACTGTCCATCGAGGTAACCTCCTTTTACCG. Revisado el 3 de abril de 2012,  
<http://campus.usal.es/~dbbm/biotec/biotec.htm>.





The Tissue Culture and Art Project, *The Slow Death of a Semi-Living Worry Doll G: An Irreversible Performative Execution*, 2007.



The Tissue Culture and Art Project, *The Slow Death of a Semi-Living Worry Doll G: An Irreversible Performative Execution*, 2007.

Con la ayuda de Oron Catts, Ionat Zurr y un laboratorio alemán, Stelarc elaboró su obra *Extra Ear*, una escala de  $\frac{1}{4}$  réplica del oído del artista utilizando células humanas. Fue exhibido en Galería Kapelica en Ljubljana en Mayo de 2003. El oído se cultivó en un biorreactor de micro-gravedad y se alimentó de nutrientes cada 3-4 días. En el brazo izquierdo del artista se insertó quirúrgicamente la réplica de oreja izquierda. Un oído que no oye, pero transmite. Cuando se complete su crecimiento se instalará electrónica que formará parte de un auricular Bluetooth. Stelarc argumenta que esta obra es una extensión de *Third Hand*: “Después de desarrollar una tercera mano, consideré la posibilidad

de construir una oreja extra situada al lado del oído real.”<sup>248</sup> La posición elegida al principio fue en la frente y junto a la oreja derecha, pero no era el lugar, anatómicamente, más seguro para colocarla. En lugar de la prótesis de hardware de una mano mecánica, la oreja adicional será un aumento suave, imitación del oído real en forma y estructura, pero con diferentes funciones.

“Imagínese un oído que no oye, sino que pueden emitir ruidos. Implantada con un chip de sonido y un sensor de proximidad, el oído habla a quien quisiera acercarse a él. (...) O imagínese el oído extra como una antena de Internet capaz de amplificar sonidos de RealAudio para aumentar los sonidos locales escuchadas por los oídos reales.”<sup>249</sup>

El proyecto representa una parte humana reconocible, sin embargo, se muestra como la vida parcial y pone en cuestión las nociones de la totalidad del cuerpo. También enfrenta las percepciones culturales más amplias de la “vida” dada nuestra creciente capacidad para manipular los sistemas vivos. Hoy los tejidos vivos pueden mantenerse, crecer y funcionar fuera del cuerpo<sup>250</sup>.

Stelarc anuncia su interés por trabajar con prótesis utilizando su propia piel como una modificación de la arquitectura orgánica. La hipótesis aquí es, si el cuerpo es modifica, ¿podría esto significar un ajuste en la conciencia? Ciertamente, lo que se convierte en importante ahora no es sólo la identidad del cuerpo, sino su conectividad sin una movilidad, una interfaz orgánica. “En estos proyectos y actuaciones, una prótesis no es vista como un signo de falta, sino más bien como un síntoma de exceso.”<sup>251</sup>

---

.248 Stelarc, “ZOMBIES & CYBORGS The Cadaver, the Comatose & the Chimera.”

.249 Ibídem.

.250 Página web de The Tissue Culture and Art Project, *Extra Ear*, revisado el 3 de abril de 2012, <http://tcaproject.org/projects/extra-ear>.

.251 Página web del artista Stelarc, “Ear on Arm. Engineering Internet Organ,” revisado el 3 de abril de 2012, <http://stelarc.org/?catID=20242>.



Oron Catts e Ionat Zurr, *Extra Ear*, escala  $\frac{1}{4}$ , 2003, en colaboración con Stelarc.

Conforme la tecnología evoluciona, ésta se convierte en microminiaturas biocompatibles que pueden ser incorporadas como otro componente más en el cuerpo. Son prótesis que aumentan la arquitectura del cuerpo, la ingeniería, ampliando los sistemas operativos de los cuerpos y pedazos de cuerpos separados espacialmente, pero conectados electrónicamente. El proyecto de Stelarc ha requerido 2 intervenciones quirúrgicas a lo largo de los últimos 12 años. Hay varios problemas serios que se produjeron, como una necrosis durante el proceso de expansión de la piel. De todos modos, la parte interna del antebrazo era anatómicamente un buen sitio para la construcción del oído ya que la piel es fina y suave. En el procedimiento final se volverá a implantar un micrófono en miniatura (se hizo pero causó infecciones), que permita la conexión inalámbrica a Internet. Se manifiesta en esta obra el deseo de deconstruir nuestra arquitectura evolutiva y la integración de la microelectrónica en el interior del cuerpo. Ahora podemos diseñar órganos adicionales y externos para un mejor funcionamiento en el terreno tecnológico y los medios de comunicación que hoy habitamos<sup>252</sup>.

---

.252 Página web del artista Stelarc, "Ear on Arm. Engineering Internet Organ," revisado el 3 de abril de 2012, [.http://stelarc.org/?catID=20242](http://stelarc.org/?catID=20242).



Stelarc, *Extra Ear* (2006-).

La relevancia de la imaginación robótica para las prácticas bioartísticas se hace más clara si nos fijamos en cómo la noción de “obras de arte vivientes” impulsa la experimentación espacial, escultórica, y cinética a través de la ingeniería, el software y la programación por un lado, y las plantas transgénicas, animales y cultivos de tejidos a través de la manipulación de organismos biológicos por otro. Ambas estrategias se centran en procedimientos biotecnológicos como medio de expresión y el trabajo con células vivas o cultivos de la piel como evolución del Body Art; actos sobre todo performativos a un nivel microscópico -exposiciones que establecen relaciones entre las modificaciones de materiales biológicos en los niveles pequeños (células, proteínas, genes) y su desarrollo político, legal y filosófico. Estos proyectos han llamado la atención sobre las investigaciones moleculares de las empresas y sus modificaciones genéticas en plantas y alimentos. Uno de los miembros fundadores de la formación bioartística Critical Art Ensemble, Steve Kurtz, fue arrestado bajo sospecha de bioterrorismo en el año 2004<sup>253</sup>.

“La alteración del cuerpo obtiene un ajuste y extensión de su conciencia en el mundo. Como objeto, el cuerpo puede ser amplificado y acelerado, alcanzando la velocidad de escape del planeta. Se vuelve un proyectil postevolucionario, saliendo y diversificándose en forma y función.”<sup>254</sup>

.253 Johannes H. Birringer, “Performance and Science,” *PAJ: A Journal of Performance and Art* 29, no. 1 (Enero 2007): 29.

.254 Stelarc, “Prosthetics, Robotics and Remote Existence: Postevolutionary Strategies,” 591.

La tecnología transforma la naturaleza de la existencia humana potenciando la física de los cuerpos y la normalización de su sexualidad. Con la fecundación elaborada fuera del útero y la posibilidad de nutrir al feto dentro de un sistema artificial, se obtiene como conclusión que técnicamente no habrá nacimiento. Y si el cuerpo puede ser rediseñado en un sistema modular que facilite la sustitución de aquellas piezas que funcionan mal, entonces técnicamente no existiría lugar para la muerte. La muerte no hace autenticar la existencia. Es una estrategia evolutiva anticuada. El cuerpo ya no es necesario y la prolongación de la vida ya no significa “existencia”, sino más bien ser “operativo”. Sueños utópicos posrevolucionarios comienzan a ser imperativos. No es una mera opción faustiana ni debería existir ningún miedo frankensteiniano en la manipulación del cuerpo<sup>255</sup>.

“Estamos en la Edad de Piedra de las artes digitales”, afirma el astrónomo Roger F. Malina, y es posible que en un futuro éstas tengan poco que ver con lo digital y todo lo relacionado con la estética y la ética que lo rodea. Ocurrirá igual que en el Renacimiento: lo más importante no fue la tecnología de la perspectiva, sino la nueva visión que surgió sobre el lugar de los seres humanos en la naturaleza y el futuro de la sociedad humana.

“Los nuevos ‘Leonardos’ se enfrentan a una tarea de gran magnitud como la de Leonardo da Vinci y su compañeros; sólo podemos esperar que este especial período de interacción entre artistas, científicos e ingenieros cambiará nuestra visión del mundo y nuestro lugar en él, tan profundamente como el Renacimiento hizo.”<sup>256</sup>

---

.255 Stelarc, “Prosthetics, Robotics and Remote Existence: Postevolutionary Strategies,” 594.

.256 Roger F. Malina, “The Stone Age of the Digital Arts,” *Leonardo* 35, no. 5 (2002): 465.



VISIONES EVOLUTIVAS.  
PERSPECTIVAS DE LA  
BELLEZA, LA VERDAD Y EL  
MÉTODO CIENTÍFICO EN  
LA CONTEMPORANEIDAD

“It seems there may be no universal truth to define in the first place. If it exists, it must also be paradoxical. ‘Euler’s identity’ [ $e^i \times 3.141593 + i = 0$ ], widely held to be the most ‘beautiful’ equation in mathematics is itself a paradox.”

Joe Davis. “Paradox and Palimpsest in the Search for Extraterrestrial Intelligence.” Cambridge, MA. Marzo 2010.

En 1996 el físico Alan Sokal publicó en la revista de estudios culturales *Social Text* “Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity”<sup>1</sup>, un artículo en el que cuestionaba el concepto de un mundo externo con propiedades independientes de la vida humana y el pensamiento. Sokal llegó a afirmar que la realidad física era esencialmente una construcción social y lingüística. Para ello, expuso los conceptos de indeterminación y relatividad de la teoría cuántica y con el fin de dotar sus argumentos de un peso intelectual, citó críticos postmodernos tales como Derrida, Irigaray y Lyotard. Tan pronto su tesis salió en la prensa confesó que el documento era un engaño, para demostrar que en el postmodernismo los análisis de la ciencia socialmente aceptados estaban basados en la ignorancia, los prejuicios y un pensamiento confuso hilarante<sup>2</sup>.

Especialistas en las artes y las humanidades afirman que acontece el mismo caso en cualquier grupo de personas que dice ser totalmente justo en la búsqueda de la Verdad, sin embargo, sí existe un posible acuerdo para evaluar todo el comportamiento humano, las percepciones y los productos fuera de cualquier contexto político y cultural<sup>3</sup>. La visión de los psicólogos evolucionistas es que la naturaleza humana es universalmente la misma, ya que se ha desarrollado en todas partes mediante la selección natural y está impulsada fundamentalmente por los imperativos de sobrevivir y reproducirse. Siempre es importante tener en cuenta el contexto cultural, ya que las modas y tendencias en el pensamiento afectan incluso a la ciencia.

El filósofo e historiador de la ciencia Thomas Kuhn señaló en la década de 1970, que el descubrimiento científico avanza a través de un cambio radical o “cambio de paradigma”<sup>4</sup>. Ejemplo notable es la teoría herética del *Origen de las Especies* de Darwin que demuestra la evolución de los humanos a través del azar de los accidentes biológicos, contrario a la aceptación de un Dios omnipotente responsable de su creación<sup>5</sup>. Es interesante tener en cuenta que estos significativos avances se producen en un contexto político determinado, de grandes cambios; el de Darwin ocurre en una época donde incrementa el materialismo y la duda acerca de la religión.

---

.1 Alan Sokal, “Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity,” *Social Text*, no. 46/47 (Primavera/Verano 1996): 217-252.

.2 Más tarde Sokal, con la colaboración de Jean Bricmont, publicó todo el proceso y reflexionó sobre lo que había supuesto su acción. Alan Sokal y Jean Bricmont, *Imposturas intelectuales* (Barcelona: Paidós, 2010).

.3 Siân Ede, *Art and Science* (Londres y Nueva York: I.B.Tauris, 2005), 6.

.4 Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1970).

.5 Charles Darwin, *Origen de las Especies* (Madrid: Editorial EDAF, 2010).

Durante el periodo de cambio, se cuestiona el legado de la tradicional creencia de la Ilustración en la imparcialidad, la justicia y la libertad de la superstición o la subversión política. También se pone en duda la primacía del “método científico” tal y como define el filósofo Karl Popper en la década de 1950<sup>6</sup>. El método científico tiene como objetivo probar una hipótesis a través de una serie de pruebas empíricas para distinguir su “falsabilidad” (en lugar de su verificabilidad). Y es un bien muypreciado, ya que ofrece una metodología acordada e imparcial para la consecución de una comprensión de los fenómenos o comportamientos, lo que demuestra que puede ser abierta al escrutinio público y evaluado de forma racional. Los científicos esperan que las reglas del juego garanticen una objetividad casi sobrehumana. El filósofo Paul Feyerabend expone al respecto: “todas las metodologías tienen sus limitaciones y la única regla que sobrevive es que todo vale.”<sup>7</sup>

La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo a partir del cual una inédita visión de ciencia puede surgir, está lejos de ser un proceso acumulativo. Más bien es una reconstrucción del campo de nuevos fundamentos, una reconstrucción que cambia algunas de las generalizaciones teóricas más elementales como muchos de sus métodos y aplicaciones<sup>8</sup>. Durante el período de transición, habrá una diferencia decisiva en los modos de solución. Cuando la transición está completada, la profesión habrá cambiado su punto de vista sobre ese campo, sus métodos y sus objetivos<sup>9</sup>. Esta reorientación de la ciencia mediante el cambio de paradigma implica “el manejo del mismo paquete de datos tal y como antes, pero colocándolos en un nuevo sistema de relaciones con los demás, dándoles un marco diferente.”<sup>10</sup> Otros, que han notado este aspecto en los avances científicos hacen hincapié en su similitud con el cambio visual en la Gestalt: las marcas sobre papel que se vieron por primera vez como un pájaro son ahora un antílope, o viceversa<sup>11</sup>. Pero ese paralelo puede ser engañoso. Los científicos no ven algo como otra cosa, sino que simplemente lo ven<sup>12</sup>.

Reconocer un periodo de crisis puede ser fácil ya que va unido a un prelude apropiado de nuevas teorías. El hecho de que la aparición de una etapa nueva rompe una tradición en la práctica científica

---

.6 Stanford Encyclopedia of Philosophy, “Karl Popper,” publicado por primera vez el 13 de noviembre de 1997, revisado el 29 de abril de 2012, <http://plato.stanford.edu/entries/popper/>

.7 Paul Feyerabend, *Against Method* (Londres: New Left Books, 1975), 295–296, en Ede, *Art and Science*, 8.

.8 Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 84.

.9 *Ibidem.*, 85.

.10 *Ibidem.*

.11 N. R. Hanson, *Patterns of Discovery* (Nueva York: Cambridge University Press, 1958), capítulo I, en Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 85.

.12 La propia estructura de la percepción artística tiene que ver con ese sentido del “ver algo como otra cosa”. Según Ludwig Wittgenstein (1889-1951), matemático, filósofo y lingüista, toda percepción es ya una interpretación porque es un “ver como”. Sobre esto véase Richard Wollheim, *La pintura como arte* (Madrid: Visor, 1999).

e introduce otra bajo reglas diferentes y dentro de un universo de discurso inusual, es probable que se produzca sólo cuando la primera tradición se considera que ha ido por mal camino. Esta observación es, sin embargo, no más que un preludio para la investigación de la propia crisis. Entonces ¿cómo proceden los científicos cuando son conscientes de que algo ha ido mal en un nivel en el que su formación no les ha equipado para hacer frente?<sup>13</sup> Thomas Kuhn afirma que estas cuestiones necesitan más investigación y no sólo debe ser histórica. A menudo un nuevo paradigma surge, al menos en estado embrionario, antes de que la crisis se haya desarrollado mucho o haya sido reconocida de forma explícita. Por ejemplo, en los casos de Copérnico, Einstein y la teoría nuclear contemporánea transcurre un tiempo considerable entre la primera conciencia de la ruptura y la aparición de un nuevo paradigma. Al mismo tiempo, ya que ningún experimento puede concebirse sin un tipo de teoría, el científico en crisis tratará constantemente de generar teorías especulativas que, si tienen éxito, pueden revelar el camino hacia el nuevo paradigma y si no lo tienen, se puede dar marcha atrás con relativa facilidad<sup>14</sup>.

En los mencionados periodos de crisis, la que es reconocida, los científicos recurren al análisis filosófico como un dispositivo para el desbloqueo de los enigmas en su campo<sup>15</sup>. Kuhn asegura que “los científicos generalmente no han necesitado o querido ser filósofos.”<sup>16</sup> En efecto, en la medida en que el trabajo de investigación pueda llevarse a cabo mediante, el paradigma como modelo, las reglas y las hipótesis no tiene por qué ser explícitas. No es accidente que el surgimiento de la física de Newton en el siglo XVII y de la relatividad y la mecánica cuántica en el siglo XX debería haber sido precedida y acompañada del análisis filosófico de la tradicional investigación contemporánea. Tampoco es un accidente que en ambos de estos períodos el tan llamado *experimento* debería haber jugado un gran papel crítico en el progreso de investigación<sup>17</sup>. De nuevo Kuhn sostiene que la experimentación en el pensamiento analítico, que ocupa un lugar principal en los escritos de Galileo, Einstein, Bohr y otros, es perfectamente calculada para situar el viejo paradigma en el conocimiento existente, formas que aíslan la raíz de la crisis con una claridad inalcanzable en el laboratorio<sup>18</sup>. Los científicos toman una actitud diferente hacia paradigmas existentes y así la naturaleza de sus investigaciones cambian en consecuencia. La proliferación de articulaciones que compiten la buena voluntad de intentar algo, la expresión de un descontento explícito, el recurso a la filosofía y el discutir sobre fundamentos, son síntomas de una transición de la investigación normal, tradicional a la extraordinaria. Es sobre su

---

.13 Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions*, 87.

.14 *Ibídem*.

.15 *Ibídem.*, 88.

.16 *Ibídem*.

.17 *Ibídem*.

.18 *Ibídem*.



existencia más que sobre las revoluciones en lo que la noción de ciencia depende<sup>19</sup>.

Ciertamente, con el fin de formar una vista objetiva, global, de cualquier fenómeno necesitamos tener en cuenta tanto las perspectivas racionales como las hipótesis de la ciencia junto con el conocimiento de los contextos sociales y políticos en que dichas hipótesis son formuladas. El antropólogo Steven Mithen traza la forma en que la mente humana ha evolucionado en un continuo compromiso activo con su medio ambiente, el desarrollo de la técnica, la historia de la naturaleza, los sucesos sociales y las inteligencias lingüísticas que interactúan constantemente, imaginando y proponiendo nuevas construcciones para explicar y predecir la estructura y el comportamiento<sup>20</sup>. Martin Kemp, historiador de arte e investigador de Leonardo da Vinci, propone que todos poseemos hasta cierto punto una “intuición estructural” en la que hacemos interna modelos del mundo que son innatos y reconfigurados, para asemejarse a los sistemas externos. Por otra parte, la investigación neurocientífica actual indica que nuestros encuentros con el mundo dan forma a la arquitectura de nuestro cerebro en un proceso de dos vías: las células cerebrales que forman nuestra experiencia individual, nuestros recuerdos, nosotros mismos y colectivamente, es decir, nuestras culturas; también evolucionamos de acuerdo a las formas en que respondemos o no a los estímulos externos, pero sin olvidar el punto de vista del mundo de acuerdo a la experiencia que hemos adquirido. Siân Ede, directora artística del Gulbenkian Foundation, centro pionero en la práctica Arte-Ciencia, asegura que aunque una de las características del artista es su pensamiento flexible, también son muchos los científicos que trabaja en los límites de su práctica<sup>21</sup>. “Los artistas siempre se han comprometido con la naturaleza sobre todo desde el Romanticismo. Creo que todavía llevan el legado del Romanticismo con nosotros.”<sup>22</sup> La reinterpretación del mundo o incluso del concepto de belleza para el científico, dista de la visión del artista. Para los científicos, la verdadera Belleza es una entidad más profunda, alineada con la Verdad, la verdad de una unificada Realidad a la espera de ser revelada. Siân Ede afirma que existe una paradoja en el corazón de esta creencia<sup>23</sup>. Los científicos examinan el mundo material de las cosas reales pero trabajan en formas particulares. Incluso si están al comienzo de sus observaciones (ya sea de las estrellas, los peces o las células del cerebro) no pueden resistirse a la búsqueda de patrones, lo que conduce a la postulación de hipótesis comprobables empírica o lógicamente<sup>24</sup>. Los avances conllevan nuevos paradigmas y los científicos son conscientes de este hecho, sin embargo, en

---

.19 Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions*, 91.

.20 Ede, *Art and Science*, 8.

.21 Ibídem.

.22 The Asheden Trust (The Asheden Directory), “But are you any good?” entrevista a Siân Ede, 2006, revisado el 30 de abril de 2012, [http://www.ashedendirectory.org.uk/featuresView.asp?pageIdentifier=2004824\\_19169253](http://www.ashedendirectory.org.uk/featuresView.asp?pageIdentifier=2004824_19169253).

.23 Ede, *Art and Science*, 16-17.

.24 Ibídem., 17.

el proceso de cambio, aunque muchos afirmen no tener afiliación religiosa y ser ateos o agnósticos, la mayoría expresa una fe en la noción de un absoluto conocimiento que demanda un alto grado de pensamiento visionario<sup>25</sup>. La búsqueda de la plenitud se repite a lo largo de la historia de la ciencia y dicha visión tiene que ver originalmente más con el misticismo que con razón clara del funcionamiento en armonía con la investigación empírica. Tiene raíces muy antiguas y se conecta con el mundo unificado hasta la aparición de las cosmologías religiosas<sup>26</sup>. Por ejemplo, las enseñanzas de Pitágoras estaban ligadas a la creencia mística de que existía una sustancia presente en todo lo primordial con el hombre como un microcosmos del universo macroscópico y unidos a él por un espíritu divino, eterno, un alma del mundo. Los seguidores de Pitágoras reconocieron que la naturaleza se encontraba en un estado perpetuo de flujo, cambio o metamorfosis, pero esto en sí mismo era la manifestación de una especie de constancia eterna. Las matemáticas eran la única fuente verdadera de conocimiento y las pruebas geométricas existían más allá de los límites de la vida humana. Los números eran entidades místicas que tenían dos papeles: el filosófico y otro revelador. La búsqueda para explicar la naturaleza en términos simples era una preocupación de los filósofos presocráticos y algunos de ellos poseían intuiciones sobre la futura teoría científica moderna<sup>27</sup>.

Los dos pilares que sustentan el pensamiento occidental, y la ciencia en consecuencia, derivan de dos de los más grandes filósofos de la tradición epistemológica; tanto Platón como Aristóteles se refieren a la naturaleza del conocimiento en sí -la relación entre el mundo externo “ahí fuera” y nuestras percepciones internas y la experiencia de la misma. Platón, que influido por Pitágoras, vio la presencia de constantes matemáticas como una indicación de la existencia de una realidad eterna e inmutable, aunque ésta sólo sea en parte accesible a la percepción humana. Las “formas” e “ideas” de Platón existen como entidades abstractas, proporcionando un modelo universal para cada objeto de la existencia y el mundo material que nos presenta de meras imitaciones o sombras de la cosa real<sup>28</sup>. Aristóteles, sin embargo, no estuvo de acuerdo con la noción de un ideal platónico y creía que las formas eran simplemente características de los conceptos que habían llegado a través de la experiencia real. Además, fue el primer biólogo que examinó plantas y animales para descubrir su naturaleza paso a paso, clasificándolas después por sus funciones básicas<sup>29</sup>.

---

.25 Ede, *Art and Science*, 17.

.26 Adair Butchins, *The Numinous Legacy: Modern Cosmology and Religion* (Nueva York: Albatross Press Ltd, 2002).

.27 Ibídem.

.28 Véase el clásico texto de Erwin Panofsky, *Idea. Contribución a la historia de la teoría del arte* (Madrid: Cátedra, 1998).

.29 Ede, *Art and Science*, 19.

El periodo de la Ilustración se considera como el origen de la ciencia moderna en la Europa del siglo XVIII en el que la unión entre los pensadores se daba a través de una creencia en la supremacía de la razón, sobre todo frente a la superstición, la intolerancia religiosa y la injusticia. El empirismo de Aristóteles fue una de las principales influencias entre los pensadores materialistas como Hobbes, Locke y Hume, y negó la existencia de ideas innatas, afirmando en cambio que todo conocimiento es derivado de la experiencia sensorial. “La belleza no es la calidad en las cosas mismas. Existe sólo en la mente que las contempla; y cada mente percibe una belleza diferente.”<sup>30</sup> La visión platónica de la realidad y el empirismo aristotélico fueron reunidos en la epistemología del fundador del idealismo alemán Immanuel Kant. Este autor postula que la mente humana no puede confirmar, negar ni demostrar científicamente la naturaleza de la realidad. Además, a través del proceso mismo de percibir y adquirir conociendo inventamos una parte del mundo mediante los medios que tenemos para medirlo, en espacio y tiempo y por otras “ordenes” caracterizadas como cantidad, calidad, razón y modalidad<sup>31</sup>. Kant admite estar de acuerdo con Hume al señalar que todo comienza por los sentidos; pero también admite, al igual que Descartes, que existe un tipo de conocimiento que no procede de la experiencia. El conocimiento se basa en una mezcla de la experiencia, lo que él llama “a posteriori” y lo que no procede del exterior del sujeto, de la experiencia “a priori”<sup>32</sup>. La ambivalencia deliberada de Kant parece marcar un punto de división para el arte y la ciencia. La consecuencia para la ciencia era que la realidad llegó a ser algo considerado como “allá afuera” para ser explorado como una cosa en sí, cada vez más a través de la física en lugar de la metafísica. Incluso si el mundo no tuvo un propósito, sus fenómenos pudieron ser observados y clasificados para descubrir si hubo un orden inherente en la naturaleza<sup>33</sup>.

En el siglo XIX muchos intelectuales influyentes, incluyendo Karl Marx, han expresado abiertamente su incertidumbre acerca de la existencia de Dios (el propio Darwin tuvo fuertes influencias de la mano de familiares con creencias cristianas tradicionales<sup>34</sup>). La imagen de un Creador divino entró en la era posclásica en la que los principios aristotélicos influyeron en la ciencia islámica, mientras que el pensamiento platónico estuvo presente en los comienzos del Cristianismo y el Judaísmo; la visión

---

.30 Stephen David Ross, *Art and Its Significance: An Anthology of Aesthetic Theory* (Albany: State University of New York Press, 1994) 80.

.31 Ede, *Art and Science*, 19.

.32 Cf. Paul Guyer, *Knowledge Reason and Taste. Kant's Response to Hume* (Oxfordshire: Princeton University Press, 2008).

.33 Ede, *Art and Science*, 19.

.34 Alfonso V. Carrascosa, “Las Creencias de Darwin y Cajal,” *Revista Serrablo* 38, no. 149 (Septiembre 2008), páginas no numeradas, revisado el 2 de mayo de 2012,

<http://www.serrablo.org/revista/149/las-creencias-de-darwin-y-cajal>. Véase también la web dedicada a Darwin, Darwin Online, revisado el 2 de mayo de 2012, <http://darwin-online.org.uk/>

de Dios y la Naturaleza correspondía a la existencia de una sola entidad<sup>35</sup>. Por otro lado, el filósofo Descartes consideraba la mente y la materia como manifestaciones independientes de la voluntad de Dios, contrario al pensamiento de Spinoza quien rechazó este dualismo postulando la existencia de una única realidad dirigida por Dios<sup>36</sup>. La eternidad podría ser vista a través una deducción matemática que demuestra que la naturaleza ha sido gobernada gracias a las leyes de Newton donde el gran descubrimiento fue reconocer que las mismas leyes naturales operan en la tierra y en el cielo<sup>37</sup>.

Siân Ede asegura que incluso hoy podemos ver tendencias platónicas en el pensamiento basado en las matemáticas y la física mientras que el énfasis sobre la observación y la metodología empírica aristotélica tiende a ser más encontrada en las ciencias biológicas<sup>38</sup>.

En el siglo XIX la geometría se volvió a definir gracias al matemático Bernhard Riemann, como el estudio de las variedades que representan el espacio en sí mismo. Al utilizar en esferas la representación del plano, la geometría de Riemann podría ser aplicada a la topología del universo mismo. Es cuando Einstein añadió una cuarta dimensión, el tiempo. Y apareció un todo continuo: el espacio-tiempo. La Teoría de la Relatividad de Einstein (1905) demostró que el tiempo y el espacio y nuestras posiciones dentro de ellos son relativos entre sí, sus ubicaciones dependen del punto de vista del observador y la velocidad. Por lo tanto, ya no se podía medir por medios tradicionales, por lo que Einstein creó

---

.35 Los musulmanes no se limitaron a asumir la ciencia griega y traducirla al árabe conservando su carácter griego, la transformaron por completo en una ciencia islámica. Encontramos ejemplos en los textos de científicos musulmanes como Al-Biruni o Ibn Sina. Aunque es cierto que algunas descripciones pueden basarse en los trabajos de Aristóteles (o en particular *Los Elementos de Euclides*, el tratado matemático y geométrico compuesto de trece libros y escrito por el matemático griego Euclides cerca del 300 a. C. en Alejandría), la ciencia en su conjunto se construía bajo la perspectiva islámica. Seyyed Husein Nars, “El Islam y la Ciencia Moderna (II),” *Alif Nûn*, no. 70 (Abril 2009), páginas no numeradas, revisado el 2 de mayo de 2012,

. <http://www.libreria-mundoarabe.com/Boletines/n%BA71%20May.09/IslamCienciaModerna2.htm#alla-vamos1>.

.36 Jonathan Bennett, *Learning from Six Philosophers. Descartes, Spinoza, Leibniz, Locke, Berkeley, Hume* (Oxford: Clarendon Press, 2001).

.37 Estas leyes son conocidas como: la Ley de Inercia, Ley de Fuerza y Ley de Acción y Reacción. En contraposición, Aristóteles afirmaba que el universo estaba compuesto por dos partes bien diferenciadas: la tierra y el cielo y, por tanto, dos conjuntos de leyes naturales.

.38 Ede, *Art and Science*. Cit, p. 19.

otro término de referencia en el cálculo: la velocidad de la luz<sup>39</sup>. Si cualquier objeto se aproxima a la velocidad de la luz, Einstein postuló, el tiempo se expande y la duración de la contracción de un objeto y su masa aumentan. La energía es por tanto igual a masa multiplicada por la velocidad de la luz cuadrado, o  $E = mc^2$ . Así mismo, Einstein sentía profunda admiración por la coherencia de la naturaleza, viéndose privilegiado por utilizar sus poderes de razonamiento para participar en su exploración anunciando que “Nosotros seguidores de Spinoza vemos nuestro Dios en el maravilloso orden y la legalidad de todo lo que existe.”<sup>40</sup>

La Teoría General de la Relatividad de Einstein, que opera en el macromundo, junto con las leyes de Newton no encuentran una armonía con la teoría cuántica la cual opera en el micromundo, por ello, los físicos son conscientes de no contar con la información necesaria para llegar a una comprensión del proceso en vez de aceptar que la realidad misma puede ser intrínsecamente incompatible<sup>41</sup>. El físico David Bohm comenta al respecto que existe una parte que aún no ha sido descubierta, inaccesible a la observación empírica y que la naturaleza del universo sugiere que cada pequeña pieza puede contener un microcosmos de la totalidad.

“La teoría cuántica, tal como está ahora formulada, nos presenta un gran reto, si es que estamos interesados en tal aventura, porque en esta teoría no existe noción absolutamente constante acerca de lo que pueda ser la realidad bajo la cual subyacen la constitución y la estructura universales de la materia. De este modo, si pretendemos utilizar el concepto más aceptado acerca del mundo, el que se basa en la teoría de las partículas, descubriremos que las ‘partículas’ (por ejemplo, los electrones) también pueden moverse de un modo discontinuo; que no hay leyes en absoluto que puedan aplicarse en detalle a los movimientos reales de las partículas individuales y que sólo se pueden hacer predicciones estadísticas sobre grandes conjuntos de tales partículas. Si, por otra parte, aplicamos el concepto del mundo a aquello en lo que se

---

.39 “Mientras se mantuvo la creencia de que todos los fenómenos naturales se podían representar con ayuda de la Mecánica clásica, no se debía dudar de la validez de este principio de relatividad. Sin embargo, los recientes adelantos de la Electrodinámica y de la Óptica hicieron ver cada vez más claramente que la Mecánica clásica, como base de toda descripción física de la naturaleza, no era suficiente. La cuestión de la validez del principio de relatividad se tornó así perfectamente discutible, sin excluir la posibilidad de que la solución fuese en sentido negativo. Existen, con todo, dos hechos generales que de entrada hablan muy a favor de la validez del principio de relatividad. En efecto, aunque la mecánica clásica no proporciona una base suficientemente ancha para representar teóricamente *todos* los fenómenos físicos, tiene que poseer un contenido de verdad muy importante, pues da con admirable precisión los movimientos reales de los cuerpos celestes. De ahí que en el campo de la *Mecánica* tenga que ser válido con gran exactitud el principio de la relatividad.” Cf. Albert Einstein, *Sobre la teoría de la relatividad especial y general* (Madrid: Alianza Editorial, 1996), páginas no numeradas. Véase el apartado nº 5. “El principio de la relatividad (en sentido restringido).”

.40 Max Jammer, *Einstein and Religion: Physics and Theology* (Princeton: Princeton University Press, 1999), 51, en Ede, *Art and Science*, 21.

.41 Ede, *Art and Science*, 24.



considera el universo como un campo continuo, encontramos que este campo también puede ser discontinuo, como ocurre con las partículas, [...] Parece claro, pues, que hemos topado con una fragmentación profunda y radical, así como con una total confusión, si intentamos pensar lo que puede ser la realidad de la que tratan nuestras leyes físicas.”<sup>42</sup>

David Bohm afirma que en el campo de la biología, los biólogos moleculares modernos creen generalmente que, en última instancia, la totalidad de la vida y del pensamiento podrá comprenderse en términos más o menos mecánicos cuando se haga una especie de ampliación del trabajo que se ha realizado ya con la estructura y la función de las moléculas del ADN. Y esta tendencia empieza a encontrarse en la psicología:

“Así llegamos al estrambótico resultado de que, en el estudio de la vida y la mente, que son precisamente los campos en los que es más evidente para la experiencia y la observación que la causa formativa actúa en un movimiento fluyente no dividido ni fragmentado, que se da ahora la creencia más amplia en el sistema fragmentario atomista de acercamiento a la realidad.”<sup>43</sup>

Así que la tendencia actual de la ciencia, según el autor, es la de pensar y percibir a través de una propia idea fragmentaria del mundo, que forma parte de un movimiento más amplio que se ha ido desarrollando a lo largo de la época y que abarca hoy casi toda la sociedad, pero a su vez, esta manera de pensar y de observar en la investigación científica tiende a reforzar el concepto fragmentario en general, ya que “ofrece al hombre una representación del mundo entero no constituido por nada más que por un conjunto de ‘ladrillos atómicos’ existentes por separado y le lleva a concluir que esta idea del mundo es necesaria e inevitable.”<sup>44</sup> Este método de fragmentación afecta no sólo a la ciencia, también cuando pensamos y observamos, lo que conlleva “implicaciones en todos los aspectos de la vida humana.”<sup>45</sup> A lo que David Bohm añade que “por una especie de ironía bastante interesante, la fragmentación parece ser lo único en nuestro sistema de vida que es universal, que funciona por todas partes sin fronteras ni límites.”<sup>46</sup>

La fragmentación involucrada en nuestra visión del mundo, no sólo existe en el contenido del pensamiento, sino en la actividad general de quien elabora tal pensamiento y, por tanto, en el contenido que se obtiene del propio proceso de pensar, “por eso se debe terminar con el contenido y con el

---

.42 David Bohm, *La Totalidad y el Orden Implicado* (Barcelona: Editorial Kairós, 1987), 14. David Bohm prosigue exponiendo que esta cuestión tiende a ser evitada por los físicos en nuestra actualidad, alegando que los puntos de vista globales sobre la naturaleza del mundo físico tienen poca o ninguna importancia.

.43 *Ibíd.*, 37.

.44 *Ibíd.*, 38.

.45 *Ibíd.*, 39.

.46 *Ibíd.*

proceso fragmentario *a la vez*.”<sup>47</sup>

En el caso de las ciencias matemáticas, no parece encontrarse la idea sobre la existencia de una lógica simple del universo. Mucho antes de que el mundo matemático tomara en serio las ideas del matemático ruso Ludwig Phillip Cantor (1845-1918), él demostró que hay un número infinito de números sólo entre 0 y 1, “y más de un tipo de infinidad.”<sup>48</sup> En 1931, el matemático checo Kurt Gödel postula su primer Teorema de Incompletitud que establece que dentro de cualquier sistema axiomático contenido, incluso uno tan básico como la aritmética de los números enteros, siempre habrá algunas proposiciones que no pueden ser demostradas ni verdaderas o falsas, es decir, ninguna teoría matemática formal que pueda describir los números naturales y la aritmética con suficiente expresividad es consistente y completa a la vez. El segundo Teorema muestra que un sistema formal consistente no puede probar su propia consistencia<sup>49</sup>.

Los matemáticos han comenzado a centrarse en cómo la verdad de las proposiciones matemáticas se pueden formular. El científico Alan Turing demostró que nunca podría existir un algoritmo que determine que una fórmula es verdad o no. George Boole, inventor del Álgebra de Boole, establece los fundamentos de la aritmética computacional moderna asignando a los símbolos 0 y 1 significados concretos, siendo 1=‘Universo’ y 0=‘Nada’ lo que pasó a ser la base de la revolución del mundo de la computación digital<sup>50</sup>.

El enfoque de los algoritmos del matemático Kurt Gödel, ha conducido al desarrollo de sofisticados y complejos programas informáticos con aplicaciones en una nueva “física matemática”<sup>51</sup>.

La matemática computacional aborda hoy las dinámicas involucradas en la estabilidad del sistema solar, los sistemas biológicos y las dinámicas complejas de la vida misma. Aun así, el Teorema de Gödel se puede aplicar para demostrar que aunque el “conocimiento” de un ordenador esté limitado por un conjunto fijo de axiomas, a diferencia de la mente humana, nunca va a tropezar con una propuesta inesperada, “y quizá no hace falta decir que esta idea ha informado a las teorías lingüísticas modernas sobre la capacidad del lenguaje para volver a formar nuevas ideas continuamente.”<sup>52</sup> En

---

.47 Bohm, *La Totalidad y el Orden Implicado*, 42.

.48 Ede, *Art and Science*., 24.

.49 Ibídem.

.50 Ibídem.

.51 Campo científico que estudia la interfaz entre las matemáticas y la física. El trabajo de Arquímedes, *El método de los teoremas mecánicos*, es decisivo para entender el origen de la física matemática sobre la que se basa la ciencia moderna. Esta conexión originó logros tan importantes como el cálculo del volumen de una esfera o el volumen de segmentos de sólidos de revolución. Véase Malen Ruiz de Elvira, “El Manuscrito más antiguo de Arquímedes y el nacimiento de la Ciencia,” *El País*, 18 de julio de 2000, revisado el 2 de mayo de 2012,

<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=64>.

.52 Ede, *Art and Science*, 25.

el caso de los comportamientos de los sistemas de azar o *random*, como las olas en el mar, las formaciones de nubes e incluso aquellos sistemas humanos como los atascos de tráfico y el mercado de valores, son sólo “caóticos” porque parecen desafiar la predicción humana<sup>53</sup>. En ciencia, los términos “azar” y “caótico” no son sinónimos. Esto se debe a que si contásemos con la información detallada sobre todas las variables que intervienen, el azar podría responder a una serie de cálculos lo que demuestra un comportamiento *a priori* “y esto es lo que los teóricos del caos tratan de hacer.”<sup>54</sup> Los comportamientos de los más aleatorios eventos serán ordenados si se cumplen las predicciones que hacemos, aunque si hay errores en la realización de mediciones, en particular en las etapas iniciales de un sistema, dichas predicciones no serán correctas.

En la actualidad, la Teoría de la Complejidad estudia los sistemas caóticos, la inteligencia artificial, los sistemas emergentes y autómatas siendo examinados mediante ecuaciones no lineales y algoritmos representados con gráficos por ordenador y simulaciones. Por ejemplo, el matemático húngaro estadounidense John von Neumann demostró como un autómata celular podía autoreplicarse de la misma forma que sucede en la vida real, de tal manera que sus teorías son perfectamente aplicables al comportamiento del ADN<sup>55</sup>. Estos autómatas celulares son nuevas formas de vida existentes entre algún estado del orden y el caos<sup>56</sup>. La autora Siân Ede expone que aunque la estructura y función de los recursos naturales parecen ser indeterminados, sin fijar, y dependiente de un sinnúmero de variables, los científicos no han renunciado a conseguir explicaciones y una visión coherente<sup>57</sup>.

“A pesar de que la Segunda Ley de la Termodinámica demuestra que el universo pierde calor que nunca se podrá recuperar, con el orden siempre cayendo en el desorden, a pesar de las vueltas del azar de la evolución, las extinciones en el tiempo geológico y la sugerencia de que la velocidad de la luz en sí misma no puede ser constante<sup>58</sup>, prevalece la idea de que si buscamos los suficientes patrones consistentes de estructura y de comportamiento, quizá todo se dirigiría por teoremas y ecuaciones.”<sup>59</sup>

---

.53 Ede, *Art and Science*, 26.

.54 Ibídem.

.55 Ibídem.

.56 Basándose en las teorías de Alan Turing, Von Neumann trabajó en una máquina autorreproductiva que llamo kinematon y en la idea de autómata celular. Dentro de la vida artificial, estos autómatas celulares son un claro ejemplo sobre la búsqueda de la inteligencia. Aunque no parecen ser entidades inteligentes, en cambio, poseen muchos de los aspectos básicos de la vida en cuanto a procesos. Farid Fleifel Tapia, Ricardo Aranguren y Manuel de la Herrán Gascón, “Autómatas Celulares,” *GAIA. Red Científica. Ciencia, Tecnología y Pensamiento* revisado el 2 de mayo de 2012, [http://www.redcientifica.com/gaia/ac/auto\\_c.htm](http://www.redcientifica.com/gaia/ac/auto_c.htm).

.57 Ede, *Art and Science*, 27.

.58 Joao Magueijo, *Faster than the Speed of Light: The Story of a Scientific Speculation* (Londres: Heinemann, 2003), en Ede, *Art and Science*, 27.

.59 Ede, *Art and Science*, 27.

David Bohm añade al respecto que esta tendencia de la mente a aferrarse a lo que conoce se incrementa por el hecho de que la estructura tácita está unida con toda la red de la ciencia y sus instituciones, de las que depende la seguridad profesional del científico:

“El resultado es que hay siempre una fuerte presión contra cualquier investigador que amenace con ‘estrellar el barco’. Esta resistencia no se limita, claro está, a la ciencia, sino que tiene lugar en todas las esferas de la vida, cuando se ven amenazados pensamientos y sentimientos que nos resultan familiares y cómodos. La tendencia general será, por consiguiente, la falta de la energía y el coraje necesarios para cuestionar la totalidad de la infraestructura tácita de un campo. Y resultará cada vez más difícil hacerlo, ya que toda la infraestructura se extiende en último término, mediante sus implicaciones, a todo el conjunto de la ciencia e incluso la sociedad.”<sup>60</sup>

Por tanto, los científicos podrían establecer algún tipo de juego de libre pensamiento, no acotado y restringido por presiones sociales, ni por inamovibles paradigmas, por medio de un diálogo abierto e intercambio de ideas para darse cuenta de su potencial creativo, ya que “cuando la comunidad científica deje de mantener esta estructura tácita de pensamiento, será entonces posible fomentar la creatividad en la totalidad del campo de la ciencia.”<sup>61</sup>

---

.60 David Bohm y David Peat, *Ciencia, Orden y Creatividad. Las raíces creativas de la ciencia y la vida* (Barcelona: Kairós, 1988), 33.

.61 *Ibíd.*, 82.

“¿Le es posible a la ciencia operar de manera radicalmente nueva, de modo que ideas básicamente diferentes se consideren juntas y se hagan nuevas percepciones entre ellas?”<sup>62</sup>

Comprender la relación entre ciencia y arte se debe hacer bajo el análisis de cuestiones profundas, ya que hay que considerar que el ser humano necesita asimilar todas sus experiencias tanto aquellas que provienen del exterior como sus procesos ecológicos internos<sup>63</sup>. La ciencia no sólo se preocupa por las necesidades físicas humanas, también la psicología intenta comprender el universo y el arte ayuda al ser humano “a asimilar los aspectos perceptivos inmediatos de la experiencia dentro de una estructura general de armonía y belleza.”<sup>64</sup>

David Bohm asegura que, en realidad, la relación entre arte y ciencia no es comprendida si no se tiene en cuenta la religión<sup>65</sup>, ya que la visión ha sido la de obtener la experiencia de toda la forma de vida, de una totalidad invisible y no fragmentada. El arte y la ciencia se han relacionado con la religión a lo largo de los siglos. El arte ha respaldado los aspectos ilusorios de la religión, otorgando un falso aire de realidad y concreción de la mano de imágenes elaboradas y bellas de dioses, y fuerzas sobrenaturales. En el caso de la ciencia “sus ideas quedaron restringidas y distorsionadas para no interferir en la mitología religiosa prevaleciente.”<sup>66</sup> En la Modernidad, las funciones del arte, de la ciencia y la religión al estar fragmentadas se han vuelto confusas:

“La ciencia se ha desarrollado de una forma sin precedentes en el campo técnico, pero parece haberse apartado por completo de la función de ayuda al ser humano para asimilar el universo en el plano psicológico, para que pudiera sentirse como en casa en un mundo que comprendiera [...] Igualmente, muchos artistas no muestran estar demasiado preocupados por el interés científico de ver el hecho, [...], más bien parece que muchos de ellos (aunque no todos, por supuesto) se han inclinado a aceptar la visión del momento, que contempla las relaciones humanas, y la forma en que se expresan en nuestra cultura (incluyendo el arte, la literatura, la música, el drama, etc.), como un campo que puede ser manipulado a voluntad para fomentar placer, entusiasmo, entretenimiento y satisfacción, alejándose de las cuestiones factuales, lógicas y coherentes, que son vitales para el científico.”<sup>67</sup>

---

.62 David Bohm y David Peat, *Ciencia, Orden y Creatividad. Las raíces creativas de la ciencia y la vida*, 76.

.63 David Bohm, *Sobre la Creatividad* (Barcelona: Kairós, 2001), 65.

.64 *Ibíd.*, 66.

.65 *Ibíd.*

.66 *Ibíd.*, 67.

.67 *Ibíd.*, 68.



A todo esto hay que añadir, que la función de la religión es la más confusa de todas ya que la ciencia ha hecho que nos resulte imposible aceptar la mitología religiosa literalmente, así que obtenemos una vaga y enmarañada idea de algún tipo de Dios<sup>68</sup>.

Una interesante opinión de lo que actualmente sucede en esta ausencia de relación arte-ciencia, expuesta por el autor, es la propia visión científica del universo ya que con la revolución, la Tierra comienza a ser vista como una minúscula entidad en la inmensidad del universo que nos rodea, “mientras el ser humano fue considerado como poco menos que un microbio”<sup>69</sup>, lo que fue un enorme impacto psicológico en la humanidad. Cuando una persona aprecia el universo en su totalidad, una totalidad unificada, cuando los sentimientos experimentados son de armonía, belleza y plenitud paralelos a la visión del universo, entonces, según David Bohm, es cuando el universo no se observa de manera lejana:

“Y aquí, según parece, hay un vínculo entre el arte y la ciencia, pues para el científico, tanto el universo como su teórica son hermosos, del mismo modo que una obra de arte se puede considerar bella [...] Por supuesto, el científico y el artista difieren en un aspecto muy importante. El científico trabaja principalmente con ideas abstractas, y su contacto perceptivo está, casi siempre, mediado por instrumentos. El artista trabaja en la creación de objetos concretos que se puedan percibir directamente sin la necesidad de instrumentos. Pero cuando nos acercamos al campo más amplio posible dentro de la ciencia, descubrimos que está íntimamente relacionado con la ‘verdad’ y la ‘belleza’, pues lo que el artista crea ha de ser ‘auténtico consigo mismo’, al igual que la teoría científica ha de ser ‘auténtica consigo misma’. Por consiguiente, ni el científico ni el artista están realmente satisfechos viendo la belleza como algo que ‘deleita nuestra fantasía’ [...] El artista realmente necesita una actitud científica para su trabajo, al igual que el científico ha de tener una actitud artística con el suyo.”<sup>70</sup>

El autor afirma que ciencia y arte han estado siempre relacionados ya que ambos se han interesado por la creación de paradigmas, más que el simple hecho de reflejar o describir la realidad. Además, épocas de cambio científico han sido acompañadas de experimentación y vanguardia artística como el caso de las matemáticas y su tendencia a la “estructura pura” que coincidió con Monet y Cézanne hasta el Cubismo y Mondrian. Bohm cuestiona si existe una conexión clara y apropiada entre el científico y el artista y, pese a que ambos saberes tuvieron un origen común en un remoto pasado, hay que observar ambas formas como complementarias que al entrar en contacto con el mundo se han tornado

---

.68 Bohm, *Sobre la Creatividad*, 68.

.69 *Ibíd.*, 70.

.70 *Ibíd.*, 73.

radicalmente antagónicas, así que su unidad real sólo se puede captar de una forma muy sutil<sup>71</sup>. Esta “sutil” unidad hoy en día esta presente en los debates generados sobre las implicaciones éticas, psicológicas, económicas y culturales de la biotecnología, que afecta a las artes plásticas de tal manera que su participación interviene en campos tan técnicos y particulares como puedan ser la biología, la ciencia informática, la interconexión digital en red y la robótica. El arte ofrece la libertad de explotar el potencial creativo de estos campos de conocimiento sin verse afectado por los propios límites autoimpuestos<sup>72</sup>. Además, el arte puede ofrecer una perspectiva crítica y filosófica más amplia que sus propias metas declaradas:

“Al participar el arte en el más amplio debate y circulación de ideas del que somos testigos en la cultura general, puede ayudarnos a desarrollar nuevos modelos políticos y filosóficos y a influenciar los nuevos tipos de sinergia que emergen en la frontera donde se encuentran lo orgánico y lo digital.”<sup>73</sup>

En esta concordancia, la experimentación ha sido preponderante no sólo en la investigación científica, también en la artística. En este proceso de observación, reflexión y praxis la Tierra se ha “ofrecido” como laboratorio universal a lo largo de la historia. Un espacio de búsqueda en el que el mundo animal, vegetal, mineral y humano interactúan<sup>74</sup>. El escritor sobre arte y tecnología Jack Burnham predijo en 1968 la posibilidad que existiría de producir obras increíblemente realistas de la mano de algunos artistas<sup>75</sup>. Dicha afirmación se remonta al impulso artístico por representar las formas idealizadas humanas de la escultura griega, seguido por el famoso autómatas de Jacques de Vaucanson (1738), el arte cinético temprano y, finalmente, el robot y cyborg de la década de 1980.

Actualmente, el campo de la ingeniería genética es demasiado especializado y costoso como para considerarse un medio viable para la mayoría de los artistas, aunque el arte genético encaja muy bien en la tradición artística ya que, como dice Burnham, busca “romper las barreras psíquica y física entre el arte y la realidad de vida.”<sup>76</sup>

La artista Amy Youngs creadora de obras de arte biológico y esculturas interactivas explica que los artistas que trabajan en este campo son conscientes de la creación de procesos que generan vida en los medios digitales interactuando con su medio ambiente. El artista de vida artificial Thomas

---

.71 Bohm, *Sobre la Creatividad*, 77.

.72 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 311.

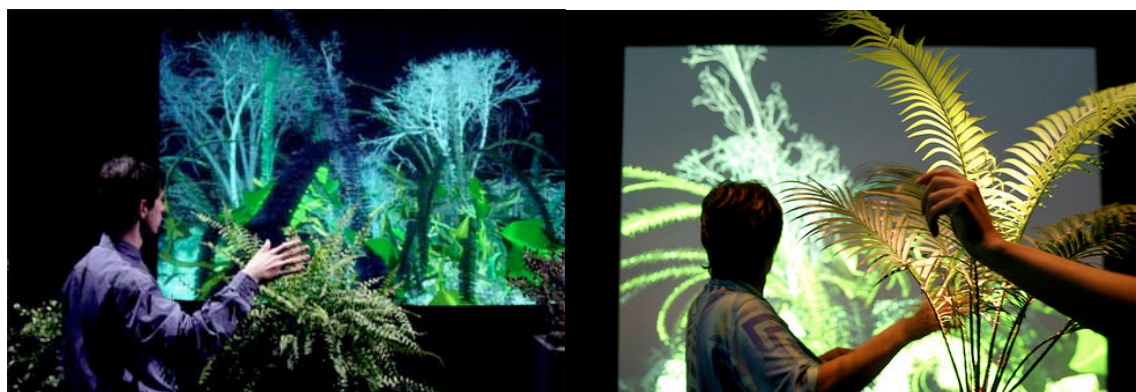
.73 *Ibíd.*

.74 Bureau d'études Independant conceptual Group, “Research into the driving forces of annihilation,” *The Laboratory Planet*, n° 3 (Octubre 2008): 3.

.75 Jack Burnham, *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This Century* (Nueva York: George Braziller, 1968), en Amy Youngs, “The Fine Art of Creating Life,” *Leonardo* 33, no. 5 (2000): 377.

.76 *Ibíd.*, 312.

Ray, anteriormente presentado en otro apartado, denomina este hecho como una “colaboración con la evolución”<sup>77</sup>. Ejemplos artísticos en este campo están siendo mencionados en esta tesis, como la obra *Interactive Plant Growing* (1992) del equipo artístico formado por Christa Sommerer y Lawrence Mignonneau; una instalación de vida artificial y permanente en la colección del prestigioso museo ZKM Media Museum. Esta instalación permite a los humanos interactuar con plantas vivas y artificiales. El participante se siente como un creador de la vida al mover las manos alrededor de una planta viva generando en tiempo real plantas algorítmicas en una pantalla de proyección<sup>78</sup>.



Christa Sommerer y Lawrence Mignonneau, *Interactive Plant Growing*, 1992.

Otro ejemplo lo encontramos en el artista francés Louis Bec, quien crea formas artificiales llenas de color basadas en organismos imaginarios a base de azufre en vez de carbono, para que sirvan de puentes entre la biología y el mundo tecnológico. El artista, que combina estudios en zoología, arte y filosofía, y que colaboró con Vilém Flusser durante un largo periodo, considera que el arte tiene la responsabilidad de imaginar la vida como pudiera tal vez ser; el arte es una zona libre para construir conceptos de la vida y sistemas alternativos<sup>79</sup>.

Las primeras formas de vida alteradas genéticamente fueron expuestas en un contexto artístico en el año 1936. La obra *Delphiniums* creada por Edward Steichen mostraba una planta modificada

---

.77 Thomas S. Ray, “Evolution as Artist,” en Christa Sommerer y Laurent Mignonneau, eds., *Art @Science* (Viena y Nueva York: Springer-Verlag, 1998), 82. Citado en Youngs, “The Fine Art of Creating Life,” 378.

.78 Página web de la obra *Interactive Plant Growing*, revisado el 7 de mayo de 2012, <http://www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent/WORKS/FRAMES/FrameSet.html>.

.79 Stephen Wilson, *Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology* (Cambridge: MIT Press/Leonardo Books, 2002), 346.

genéticamente por el fármaco colchicina<sup>80</sup>. Steichen fue capaz de crear cepas de flores *Delphinium* que divergían ampliamente de lo que se había visto antes. El artista, famoso fotógrafo y con conexiones adecuadas en el Museo de Arte Moderno en Nueva York, expuso este experimento en la sala del museo iniciando así la ciencia de la genética en el contexto del mundo del arte<sup>81</sup>.



Edward Steichen, *Delphiniums*, 1936.

La siguiente muestra de flores genéticamente alteradas no fue hasta 1988, cuando George Gessert presentó *Iris Project* en el New Langton Arts en San Francisco. Gessert crea flores iris mediante la hibridación y descartando las variedades silvestres. Mantiene, por tanto, las flores que son de estética agradable para él comenzando en 1982 con esta práctica<sup>82</sup>. El artista denomina esta taxonomía artístico-botánica como “arte popular genético”, donde sus elementos de trabajo son la interpretación de la naturaleza y su autoría en manos de los humanos.

---

.80 Medicamento perteneciente a los analgésicos antigotosos indicado para ataques agudos de Gota, tratamiento de Artritis gotosa y profilaxis a corto plazo durante la terapia inicial con Alopurinol y otros Uricosúricos. Se prescribe también para disminuir el grado un número de aftas orales en pacientes con enfermedad de Bechet, disminuir el número de episodios de crisis de inflamación intestinal en pacientes con fiebre mediterránea familiar. Sociedad Española de Reumatología, revisado el 7 de mayo de 2012, <http://www.ser.es/wiki/index.php/Colchicina>.

.81 Youngs, “The Fine Art of Creating Life,” 378.

.82 George Gessert, “A History of Art Involving DNA,” en Dmitry Bulatov, *Biomediale. Contemporary Society and Genomic Culture* (Kaliningrado: The National Publishing House “Yantarny Skaz”, 2004), versión en línea resumida y revisado el 7 de mayo de 2012, <http://biomediale.ncca-kaliningrad.ru/?blang=eng&author=gessert>.



George Gessert, *Iris Project*, instalación de 45 plantas de iris modificadas procedentes de la Costa Pacífica de Estados Unidos. Exposición *Post Nature*, New Langton Arts, San Francisco, 1988.

Esto es particularmente evidente en su proyecto *Scatter*, en el que dispersa adicionales semillas extra recogidas durante su actividad de hibridación. En este caso, el artista fue acusado de practicar un “graffiti genético” debido a que plantó dichas semillas en zonas silvestres, sin alterar estas últimas, donde a la gente le gusta pensar que existe un estado de pureza permanente<sup>83</sup>. El artista añade que con el masivo crecimiento de la humanidad y el agotamiento de la biosfera, el arte genético y los organismo creados mediante ingeniería genética puede que sólo contribuyan al proceso de destrucción. Ya sea directamente, por la absorción de los escasos recursos naturales, compitiendo con las criaturas existentes o mediante el fomento de una visión que supuestamente pone de manifiesto que el ingenio humano puede reemplazar lo que se está perdiendo<sup>84</sup>. La rosa de color azul modificada genéticamente, cuando aparece, tal vez represente mejor que otra cosa la fe ciega que tenemos en la biotecnología<sup>85</sup>.

.83 Youngs, “The Fine Art of Creating Life,” 378.

.84 George Gessert, “Notes on Genetic Art,” *Leonardo* 26, no. 3 (1993): 211.

.85 *Ibidem*.





George Gessert. Semillas híbridas de lirio plantadas el 12 de Mayo de 1991, en una zona virgen llamada Grassy Knob Wilderness Area, Curry County, Oregon.

El artista asegura que no hay que mirar hacia el futuro para ver arte genético. Ya es abundante<sup>86</sup>. El comercio mundial de flores cortadas genera cantidades de miles de millones de dólares al año y con este mercado en mente, existe el comercio de aplicaciones de ingeniería genética como la producción de rosas azules, claveles, crisantemos, etc., que obtienen este color por aplicarse en ellas los genes de petunias azules. La empresa DNA Plant Technology Corporation en Cinnaminson, Nueva Jersey, modifica genéticamente los crisantemos para aumentar su resistencia y, en consecuencia, obtener una alta producción<sup>87</sup>.

Mel Chin es otro creador que ha trabajado en la cría selectiva de plantas colaborando con el científico Rufus L. Chaney desde 1990. Su trabajo implica una restauración ecológica en un vertedero tóxico situado en St. Paul, Minnesota. Utilizan hiperacumuladoras, una planta que tiene la característica de extraer metales pesados del suelo<sup>88</sup>. Al crecer las plantas en el un lugar tóxico, absorben los metales como el zinc y el cadmio con la esperanza de que este método se transforme en una tecnología común a nivel mundial. El artista expone al respecto que “durante un tiempo una invisible y deseada estética existirá y podrá medirse por la calidad de una tierra revitalizada”<sup>89</sup>. Sin embargo, este proyecto reactiva la discusión sobre nuestras ideas culturales construidas acerca de lo que es natural y lo antinatural.

---

.86 Gessert, “Notes on Genetic Art,” 205.

.87 Ibídem.

.88 Youngs, “The Fine Art of Creating Life,” 379.

.89 Descripción del artista de la obra *Revival Field*. Exposición en A.C.Project Room, Nueva York, abril 1991, citado en Jackie Brookner, “The Heart of Matter,” *Art Journal* 51, no. 2 (Verano 1992): 9-10.

Por lo general, los seres humanos contaminan la naturaleza, en cambio, con esta planta se domina una antinaturaleza para retornar a un estado natural. La dicotomía entre lo natural igual a puro y la humanidad igual a agente contaminante no es tan clara aquí.



Mel Chin, *Revival Field*, 1990. Foto tomada en 1991<sup>90</sup>.

El interés por la naturaleza y sus formas orgánicas se encuentra entre los años 1910 y 1930, cuando se comparte un antiCubismo por los artistas rusos de dicho periodo<sup>91</sup>. Esta atención estética en lo orgánico fue debido a la popularización y difusión de la teoría de Darwin. En la vanguardia rusa, el paradigma de la biología contaba con la ventaja de combinar un buen desarrollo, objetivo y sistema científico junto a la inmediatez y la inclusión de la naturaleza viva. La visión de la evolución continua del mundo fue también responsable del salto en la atención del objeto estático al objeto en flujo y el real proceso de desarrollo de la obra de arte. Encontramos un interés en lo orgánico en artistas como Kandinsky y Tatlin, sobre todo a partir de 1920<sup>92</sup>. Durante las dos primeras décadas del siglo XX, la Rusia intelectual y artística tiende a ver el mundo como una síntesis de materialismo y vitalismo de la teoría evolutiva. La vanguardia rusa se inspiraba en una gran variedad de fuentes para su investigación en la estética orgánica. El artista Filonov fue un vitalista que tipificó su comprensión de la naturaleza y

---

.90 Green Museum, *Mel Chin*, revisado el 7 de mayo de 2012,

<http://greenmuseum.org/c/aen/Images/Ecology/revival.php>.

.91 Charlotte Douglas, "Evolution and the Biological Metaphor in Modern Russian Art," *Art Journal* 44, no. 2 (Verano, 1984): 153.

.92 Ibídem.

la naturaleza del arte del modernismo mezclado de la ciencia contemporánea y la filosofía romántica alemana. Sus ideas acerca de la pintura y el arte aparecen a través de sus numerosos manifiestos, tratados pedagógicos y cartas escritas desde 1912 hasta finales de 1930. Su crítica a Picasso en 1912 y al Cubismo Analítico por su “base mecánica y geométrica”, lo coloca en la tendencia común en Rusia a la objeción de este movimiento. El artista denominó su estilo de pintura “arte analítico” donde negaba cualquier concepción emocional aunque sí incluía un componente visual psicológico, intuitivo e intelectual de análisis, con el fin de describir los fenómenos del mundo tanto visibles como invisibles<sup>93</sup>. En Moscú, después de la Revolución de Febrero, Malevich dirigió el Vitebsk Popular Art Institute entre 1918 y 1922. Matiushin comenzó su estudio sobre “realismo espacial” en Petrograd Free Art Studios en 1918. Desde 1923, sin embargo, Malevich, Matiushin y Filonov se encontraban todos en Leningrado asociados al Instituto Estatal de Cultura Artística (GINKHUK), cuando sus intereses anteriores en biología y psicología se convirtieron en el estudio de los elementos individuales en el arte y las leyes orgánicas en las que operan. En un enfoque inspirado en el científico estudio de la evolución, Malevich y Matiushin basaron su investigación de la transformación de los elementos en el análisis de datos recolectados e interpretaron sus resultados históricamente<sup>94</sup>.

Malevich fue Director del Instituto de 1923 a 1926 y Filonov fue jefe de la Sección de Ideología General en 1923. La sección de Matiushin en GINKHUK se denominó Sección de Cultura Orgánica; trabajó en el descubrimiento de las leyes que rigen la percepción de la interdependencia de la forma, el color y el sonido<sup>95</sup>. Matiushin y sus alumnos estudiaban los efectos psicológicos y fisiológicos sobre la visión, tratando de superar las limitaciones de sus órganos de visión. Sin embargo, estos experimentos de percepción guardaban un propósito más fundamental: el sondeo del borde inferior del mundo visible, el estrecho espacio en que el espíritu puede ser detectado en la materia y en el que las leyes que rigen se manifiestan tanto como modificaciones de forma y color. Un estudiante tenía que aprender a observar estas transformaciones cuidadosamente y con regularidad, para entenderlas como productos de la ley natural y así podría tener la esperanza de dar forma visual a la verdadera naturaleza de la realidad<sup>96</sup>. Las implicaciones del paradigma de la evolución en ese momento iban más allá de la simple identificación de una fuente histórica para el modernismo ruso. Uno de los problemas más persistentes para el estudiante de la modernidad ha sido la dificultad de describir adecuadamente una característica importante de la época: la estrecha relación de la literatura y el arte en el desarrollo de nuevos estilos<sup>97</sup>.

---

.93 Douglas, “Evolution and the Biological Metaphor in Modern Russian Art,” 156.

.94 Ibídem., 157.

.95 Ibídem.

.96 Ibídem.

.97 Ibídem., 158.

Sin embargo, los escritores también absorbieron la visión analítica del mundo generada por la teoría de la evolución, comprometidos, además, con intentar alinear su arte con la nueva visión del mundo natural. Tal y como actuaron los artistas, los escritores empezaron a buscar elementos fundamentales del lenguaje y los mecanismos de transformación y para formular una estética orgánica<sup>98</sup>. La estética de la evolución, a pesar de que heredó un vitalismo Romántico de gran alcance, tendió a suprimir el componente emocional y personal y hacer hincapié en los orígenes comunes y la importancia del acto creativo. El modelo científico distanció al artista de la obra; se suponía que disponía de su propio objetivo y una existencia independiente. Ideas similares fueron avanzando con éxito por los representantes de los diversos estilos artísticos, de hecho, son la base para su continuidad desde el Simbolismo al Constructivismo. Sólo cuando un estilo fue claramente incompatible con el modelo predominante –tal como ocurrió con el Cubismo de Braque y Picasso de entre 1910 y 1911 (debido a que se tendió a presentar una predecible y estática geometría) –es cuando se rechazó y anunció como artísticamente falso<sup>99</sup>. En el caso de los artistas de la Rusia moderna, no participaban en la búsqueda de un objeto para su propio bien, sino la creación de un lenguaje universal y democrático con raíces en la nueva ciencia y las leyes de la historia para construir un arte capaz de transformar el mundo<sup>100</sup>. Este comportamiento de invadir el arte de elementos orgánicos, referentes de la naturaleza y teorías científicas también sucede, por ejemplo, a partir del siglo XV cuando los pintores representaban el estudio anatómico llevado a cabo en autopsias<sup>101</sup>. En siglo XVI aparecen las polémicas acerca del derecho que tenía el ilustrador para embellecer y resaltar el realismo de las imágenes más allá del requerimiento científico. El botánico Lonard Fuch criticaba el uso de sombreados y otras técnicas, relacionando este hecho con la intención del dibujante por ganar la gloria artística<sup>102</sup>. Este nexo entre un arte influenciado bajo la progresión científica no se ha visto modificado en las últimas décadas, en cuanto el arte actúa como creador de pensamiento con propia autoría aunque su mirada tienda hacia los acontecimientos políticos, científicos y sociales en el que está inmerso. El pintor John Constable ya anunciaba que la pintura es una ciencia y como tal, debería cultivarse en base a una investigación de las leyes de la naturaleza, por lo que consideraba “la pintura de paisaje como una rama de la filosofía natural, de la que los cuadros son solo los experimentos.”<sup>103</sup>

---

.98 Douglas, “Evolution and the Biological Metaphor in Modern Russian Art,” 158.

.99 Ibídem., 159.

.100 Ibídem.

.101 Pablo Martín Pascual, “Ciencia es todo aquello que los artistas llaman ciencia,” en *Estación Experimental. Investigaciones y fenómenos artísticos* (Madrid y Gijón: CA2M y Laboral, 2011), 39.

.102 Ibídem., 45.

.103 Ernst H Gombrich, *Arte e ilusión* (Londres: Phaidon Press Limited, 2010), 29, citado en Pascual, “Ciencia es todo aquello que los artistas llaman ciencia,” 51.



“Uno de los principales puntos que quisiera recalcar en este ensayo es que este espíritu científico no sólo es necesario para lo que comúnmente llamamos ‘investigación científica’, sino para el arte y para cada etapa de la vida, y que sin este espíritu las acciones humanas están continuamente en peligro de convertirse en simples respuestas a la ilusión y ser conducidas al conflicto y a la destrucción.”<sup>104</sup>

En este apartado presento un relevante testimonio relacionado con el significado de la palabra *experimento* y la práctica científico-creativa, enviado por el bioartista Joe Davis a mi e-mail el día 9 de noviembre de 2009<sup>105</sup>:

“Llegué al Observatorio de Arecibo<sup>106</sup> el viernes (06 de noviembre) con varios compañeros que habían volado para participar en el proyecto que consistía en enviar el gen más abundante en los mundos, la proteína ribulosa 1,5 bifosfato carboxilasa oxigenasa (‘RuBisCO’), a estrellas cercanas con motivo del 35 aniversario de Carl Sagan y Frank Drake de la famosa transmisión a la inteligencia extraterrestre en noviembre de 1974<sup>107</sup>.

Entre mis compañeros se incluyen Jonathan, Pam y Al Wunderlich, Profesor Emérito de la Rhode Island School of Design, el cineasta Peter Sasowsky y el Historiador de Arte belga Hofmans Danielle. Ahora estoy encantado de informar que el sábado por la noche (el 7 de noviembre) nos las arreglamos para enviar la secuencia del gen RuBisCO a tres estrellas ‘cercanas’:

Primera estrella: GJ 83, I (enviado a las 23:38:45)

---

.104 Bohm, *Sobre la Creatividad*, 68.

.105 Joe Davis, e-mail enviado a la autora el 09 de noviembre de 2009 durante mi estancia como investigadora visitante en las Universidades de Harvard y MIT en Cambridge, MA, Estados Unidos, 2009-2010. Periodo en el que conocí personalmente al artista, con quien mantuve varias reuniones en su laboratorio-estudio ubicado en el campus del MIT.

.106 El Observatorio de Arecibo es parte del Centro Nacional de Astronomía e Ionosfera (NAIC), un centro de investigación nacional operado por la Universidad de Cornell, en acuerdo cooperativo con la Fundación Nacional de Ciencias (NSF). La NSF es una agencia federal independiente cuyo objetivo es promover el progreso de la ciencia y la ingeniería en los Estados Unidos. La NSF ofrece apoyo económico en la investigación y la educación en la mayoría de los campos de la ciencia y la ingeniería. La Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA) provee apoyo adicional. Página web del Observatorio de Arecibo, revisado el 7 de mayo de 2012,

<http://www.naic.edu/public/descesp.htm>.

.107 Para inaugurar el radiotelescopio de Arecibo se utiliza su transmisor de 3 terawatts en la frecuencia de 2380 MHz para enviar un mensaje al Gran Cúmulo de Hércules (M13). El mensaje es codificado por el equipo del Centro Nacional de Astronomía y la Ionosfera (NAIC) dirigido por Frank Drake. Contenía información sobre nuestro sistema solar y sobre nosotros. Jesús Gerardo Rodríguez Flores, “SETI: Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre,” *Astronomía Digital*, no. 4 (Marzo 1999), revisado el 10 de mayo de 2012, <http://www.astro-digital.com/4/seti.html>.



Segunda estrella: Teegarden's estrella SO 025.300,5 165.258

Tercera estrella: Kappa Ceti (G5B)

¡Lo asombroso es que lo hicimos con mi iPhone! El 'codificador' de Arecibo (un dispositivo que interrumpe la señal de radar de 2 megavatios a intervalos precisos) fue reducido para las soluciones creativas que se pidieron. Inspirado en parte por las técnicas que utilicé hace 25 años para interactuar con Millstone Radar para la transmisión realizada durante el proyecto *Poetica Vaginal*<sup>108</sup>, convertimos la secuencia 1434-mer RuBisCO en un archivo de audio que grabé en mi iPhone. Después, conectamos el iPhone con el potente radar de Arecibo y transmitimos desde aproximadamente las 11:30p.m. hasta las 12:45a.m.<sup>109</sup>. La duración de cada transmisión fue 5 veces más larga que la transmisión de Sagan y Drake en 1974.

Ahora tengo el mejor iPhone en el mundo.

Tuve una especie de enfrentamiento con el director interino de Arecibo, el Dr. Michael C. Nolan en el último minuto. Su principal problema era sobre política. Arecibo recibe un 'Vellocino de Oro'<sup>110</sup> otorgado por el senador Proxmire<sup>111</sup> por su participación en la búsqueda de inteligencia extraterrestre, incluyendo su papel en la transmisión Sagan-Drake de 1974. Existen algunas preocupaciones muy serias sobre financiación del observatorio en el futuro. Nolan argumentó que hace 35 años los esfuerzos de Carl Sagan y Frank Drake se llevaron a cabo en una manera que se realizaron ¿sin sentido? Le expliqué que proyectos relacionados con la búsqueda de inteligencia extraterrestre están realmente más cerca de una búsqueda de nosotros mismos; que nos hacen ver mucho más intensamente en nosotros mismos que fuera, hacia el espacio y que nadie parece ver esa parte. Quería dejar claro que esto en realidad no era un proyecto sobre 'aliens'. Nolan respondió que 'ahora estás

---

.108 En la década de los años ochenta existía la censura de imágenes con connotaciones sexuales por parte de la NASA. La agencia espacial prohibió por completo cualquier imagen de un ser humano desnudo. Joe Davis preocupado por esta censura en la que no podía existir información completa de la figura humana desarrolló el proyecto *Poetica Vaginal*.

.109 Las fotos adjuntas se muestran justo después del e-mail enviado por Joe Davis a la autora el 09 de noviembre de 2009.

.110 Uno de los mitos griegos más conocidos es el *El vellocino de oro*. Se trata de una historia muy popular en los remotos tiempos de la Grecia mitológica. La trama de este mito se inicia con un rey griego, Atamante, que repudió a su esposa Nefele (con la que tenía dos hijos, Frixo y Hele) para casarse con la princesa Ino.

.111 Definido por la revista *Time* como "Un verdadero rebelde senador que murió el jueves, con 90 años de edad, William Proxmire, quien representó a Illinois desde 1957 hasta 1988, finalmente sucumbió a los estragos de la enfermedad de Alzheimer." Douglas Waller, "Senator William Proxmire: A Personal Appreciation," *Time U. S.* Jueves 15 de diciembre de 2003, revisado el 7 de mayo de 2012, <http://www.time.com/time/nation/article/0,8599,1141494,00.html>.

siendo demasiado racional.' Él parecía divertirse, porque creo que en realidad entendía lo que estaba tratando de decirle, pero su preocupación era la de un operador de una organización con fondos federales. Sabe que no puede vender ideas como estás a los políticos y funcionarios universitarios que financian. Dijo que tenía miedo de hacer las cosas 'marginales', porque sentía que proyectos como el mío podrían estar en el camino de la ciencia 'seria'. A pesar de estas preocupaciones, Nolan añade algo así como: 'Todavía estamos negociando. Todavía quiero hacer esto.'

Señalé que en SETI abordaban cuestiones fundamentales como '¿Es ésto quienes somos?' y '¿Es ésto lo que sabemos?' Le pregunté a quemarropa si Arecibo estaba de hecho avergonzado por el mensaje de Sagan-Drake. Nolan respondió que la reputación científica de Drake había sido puesta en duda (no sé por qué). Él no era muy positivo sobre Sagan tampoco, excepto para decir que ayudó a popularizar la astronomía. En un momento, Nolan me propuso entrar en colaboración con los operadores locales de radioaficionados (HAM) (que implica el uso del Radar de Arecibo para rebotar señales de radio a la Luna) porque, dijo, 'tengo licencia para tomar imágenes de los asteroides, no para hacer cosas de este tipo.' Él se quejaba sobre las bizantinas entradas y salidas de fondos tanto a nivel federal como universitarios.

Casi en el último momento fui informado de la discapacidad del 'codificador' de Arecibo. Yo sabía que tenía que resolver este problema o el tiempo asignado en el Radar de Arecibo se acabaría. Perdería la oportunidad de transmitir las señales en el 35 aniversario y quizá la oportunidad del proyecto entero por completo. Saqué mi ordenador portátil y busqué imágenes del filtro pasa-banda y la puerta utilizada para obtener señales analógicas interconectadas con el radar Millstone hace 25 años. Nolan reconoció que algo así podría ser posible en Arecibo, pero aún así parecía querer dar marcha atrás. Preguntó qué tan rápido podría conseguir un nuevo aparato en Puerto Rico, sabiendo muy bien que, incluso si tuviera que transportarlo por vía aérea desde Cambridge no habría manera de que llegara antes de finalizar mi acceso al radar el lunes (9 de noviembre). Él me sugirió que debería considerar posponer el proyecto hasta una fecha futura indefinida.

Me di cuenta de que cualquiera de las opciones que quedaban tendrían que ser producidas de inmediato, sin tiempo ni siquiera para ir lejos y fabricar algo, digamos, en una tienda local. Empecé a pensar en lo que tenía en mis maletas y en mi bolsillos. Tenía mi iPhone (¡jeureka!). También tenía un conector de televisión que dejé sin darme cuenta en la bolsa del ordenador, de algún episodio anterior de reciclaje al buscar basura en Cambridge.

Propuse crear un archivo de sonido de la secuencia de RuBisCO que luego podría ser exportada a mi iPhone y conectada con el radar. En ese momento un sorprendido y aún divertido Michael Nolan cedió.

Ashley Clark, Danielle Hofmans y yo pasamos las dos siguientes horas creando archivos de sonido y pirateando las conexiones con iPhone además de contar con una variedad de cables y pinzas de cocodrilo<sup>112</sup>. Todos, incluyendo el personal de Arecibo y los científicos visitantes parecían estar infectados por el ímpetu. En el momento en que se conectó el iPhone al radar la energía y la emoción en el aire era literalmente palpables. Funcionó. Nos pasamos la siguiente hora y media transmitiendo mensajes y buscando bases de datos para comprobar las estadísticas de las siguientes estrellas viables.

Ayer me invitaron a ayudar a preparar un equipo extremadamente sensible de detectores de microondas para los experimentos previstos de hoy en la búsqueda de púlsares (ver fotos adjuntas). Los detectores pasan a estar situados a 500 pies por encima del plato de radar de Arecibo en acero suspendido. Ashley, Danielle y yo fuimos temprano por la tarde. Hubo un aguacero torrencial repentino mientras estábamos todavía allí, saliendo. Tengo que decir que fue uno de los momentos más temibles y más emocionantes que he tenido en los últimos años. Me encantó.

Di una charla hoy aquí para el personal y los científicos a las 11:00 am y ahora por lo menos no voy a tener que cambiar las reservas para el vuelo a casa de mañana tarde.

Me gustaría decir que he tenido aventuras suficientes por esta semana, pero en realidad no es cierto. Ahora voy a tener que hacer balance. He solicitado dos pequeñas subvenciones para ayudarme a hacer esto. Ambas fueron denegadas. No he sido financiado por el MIT, el gobierno o cualquier otra persona para llevar a cabo este proyecto y ha sido caro –por lo menos, desde mi punto de vista. Tengo el mejor iPhone ahora, así que ¿cómo me puedo quejar? ¿Quién sabe quién va a llamar de vuelta? Lo curioso es que no hay barreras (de cualquier tipo) aquí en Arecibo.

Michael Nolan y yo estamos considerando la posibilidad de escribir un artículo de revista en coautoría.

Atentamente,

Joe.”

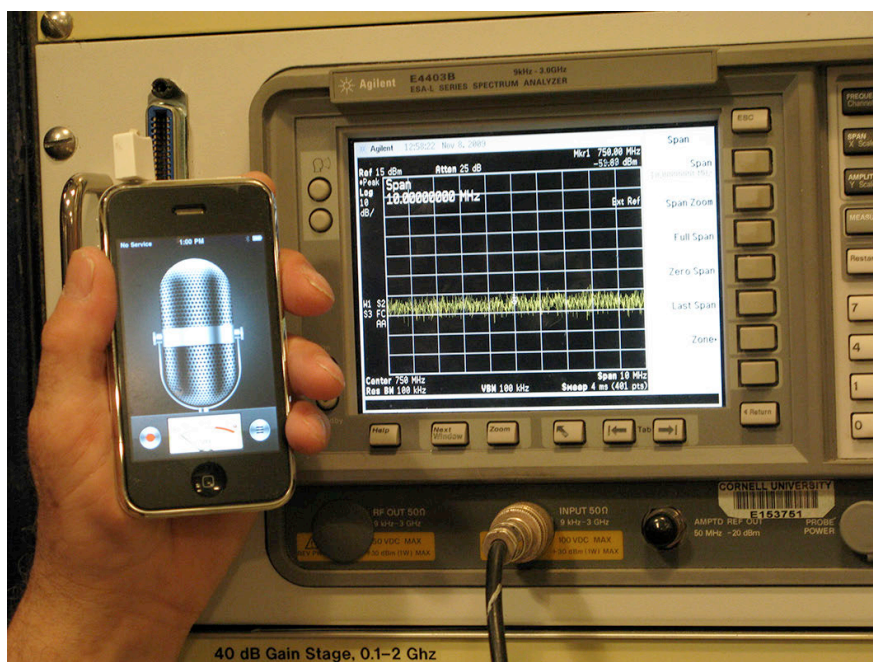
---

.112 Es un conector para los cables, compuesta de dos ramas no cruzadas. Se fijan al conductor con soldadura o por compresión del metal para conectarlo y desconectarlo a otros cables, bornes o masa.



Joe Davis en Arecibo con su iPhone, 2009.





Secuencia 1434-mer RuBisCO en un archivo de audio en el iPhone y analizador de espectro de onda<sup>113</sup>.



Radar de Arecibo.

.113 El analizador de espectro se utiliza para medir la respuesta en frecuencia de equipos de telecomunicaciones (amplificadores, filtros, etc.) y para comprobar el espectro radioeléctrico en una zona determinada con la ayuda de una antena.



“Dejé hace tiempo de preocuparme si lo que hago es arte o ciencia; o destrozaría mi cerebro.”<sup>114</sup>

Joe Davis (1950-) es artista e investigador nacido en Misisipi. Se graduó en Bellas Artes en la escuela Mt. Ángel de Oregón en 1973. Después de ser mecánico de motocicletas hasta 1982, trabajó como Research Fellow y Lecture Center en el Center for Advanced Visual Studies en la prestigiosa universidad MIT<sup>115</sup> dentro del departamento de arquitectura, hasta que se trasladó como Research Affiliate<sup>116</sup> al departamento de biología del MIT desde 1989 hasta el presente donde trabaja en el Laboratorio Alexander Rich<sup>117</sup>. Ha impartido clases en el programa de Pintura y Mixed Media en la Rhode Island School of Design, en Providence, Massachusetts. Ha colaborado como investigador asociado en la Universidad de Toronto en el programa McLuhan de investigación entre 1995 y 2008<sup>118</sup>. Desde 2010 disfruta de las facilidades del centro Harvard Medical School, George Church Laboratory<sup>119</sup> como artista e investigador y, desde Enero de 2011, visita la Escuela de Arte de la

---

.114 Wayt Gibbs, “Art as a form of life,” *Scientific American Magazine*, 17 de Abril de 2001. Entrevista a Joe Davis, revisado el 10 de mayo de 2012, <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=art-as-a-form-of-life>.

.115 The Center for Advanced Visual Studies es un programa que apoya y produce nuevos trabajos artísticos dentro del contexto del MIT. Es un laboratorio interdisciplinar para la práctica artística donde se facilita el intercambio de información entre artistas internacionales e investigadores de ésta universidad. También contempla residencias para sus propios estudiantes así como programas públicos. Fue establecido en 1967 por Gyorgy Kepes, conocido por sus pioneras teorías defensoras del matrimonio arte y tecnología y su amistad con Laszlo Moholy-Nagy, quien fue uno de los miembros principales en el movimiento Bauhaus. Más información del centro en la web The Center for Advanced Visual Studies, revisado el 10 de mayo de 2012, <http://cavs.mit.edu/>

.116 Research Affiliate define a un investigador/a que intercambia conocimiento determinado en un departamento de universidad, laboratorio o empresa y su afiliación está activa durante un largo periodo. Es una posición sin salario. Los investigadores que disfrutan esta posición no figuran como empleados y no participan de los beneficios del departamento ni programa al que están vinculados. En la web del MIT: Policies&Procedures; A Guide for Faculty and Staff Members, revisado el 10 de mayo de 2012, <http://web.mit.edu/policies/5/5.3.html>.

.117 Conocido por su pionera carrera en el descubrimiento de los misterios del ADN y el ácido ribonucleico, además de otros muchos importantes hallazgos. Comenzó a trabajar en MIT en 1958, siendo el primero en investigar sobre la hibridación del ADN-ácido ribonucleico, lo que abriría una puerta al entendimiento de cómo la información es transferida del ADN al ácido ribonucleico. Web del Departamento de Biología del MIT, revisado el 10 de mayo de 2012, [http://mit.edu/biology/www/biology/named\\_lectures/rich.html](http://mit.edu/biology/www/biology/named_lectures/rich.html).

.118 Nombrado como El Centro para la Cultura y la Tecnología, se dedica, desde su apertura en 1963, a la investigación de proyectos relacionados con el ámbito artístico y el tecnológico.

.119 Grupo Tecnológico Molecular y Genética Computacional de la Universidad de Harvard.

Universidad de Washington en calidad de Visiting Scholar<sup>120</sup>. Durante años, su estatus en el MIT le ha brindado la oportunidad de colaborar con otros científicos y tener acceso a numerosos recursos, aunque su trabajo de investigación no es remunerado<sup>121</sup>. Esta condición le ha llevado a encontrarse en delicados momentos a lo largo de su carrera, teniendo incluso serios problemas para trasladar su estudio-laboratorio instalado en cada casa alquilada<sup>122</sup>.

Las creaciones de Joe Davis son muy diversas. Sus investigaciones tratan sistemas de telecomunicación óptica, sistemas robóticos y de microfabricación, construcción y aplicaciones de rayo electrón y sistemas de teleoperador láser. Entre sus proyectos se encuentra un avión impulsado gracias al movimiento de las patas de una rana siguiendo los principios del científico Luigi Galvani y la estimulación eléctrica (revisado con más profundidad en el siguiente apartado), la codificación y poesía griega en el ADN de una mosca de fruta mutante de ojos blancos, un microscopio sonoro, numerosos estudios dentro de la biología molecular y la bioinformática para la producción de bases de datos genéticos y nuevas formas de arte biológico<sup>123</sup>. Otros proyectos, no menos peculiares que ocupan el interés de este artista, están relacionados con la comunicación interestelar; práctica denominada Space Art y la búsqueda de un lenguaje universal con el que intercambiar información con comunidades extraterrestres<sup>124</sup>.

Desde la marcha por la conquista del espacio con el lanzamiento de Sputnik en 1959, los artistas han mostrado interés en trabajar con elementos relacionados a los numerosos descubrimientos del cosmos. El movimiento Space Art es un claro ejemplo que data de principios de los ochenta, aunque es posible encontrar alguna obra con anterioridad. Nació de la mano del grupo artístico IAAA (International Association of Astronomical Artists) en 1982<sup>125</sup>. El interés fue desarrollar trabajos artísticos dentro del ámbito espacial. Este grupo en realidad se originó en 1981 contando con pocos miembros (Joe Davis

---

.120 Investigadores visitantes por un periodo específico que va desde una semana a un año. Pueden estar a tiempo completo o medio. Normalmente es un puesto sin compensación económica. En la web MIT: Policies&Procedures; A Guide for Faculty and Staff Members, revisado el 10 de mayo de 2012, <http://web.mit.edu/policies/5/5.3.html>.

.121 “Algún día puede que tenga un laboratorio lo suficientemente grande como para instalar todo lo necesario donde realizar mi trabajo. Alguien me pagará por hacer esto, por crear estas cosas reconociendo el valor que tienen, lo que estoy haciendo es importante... ¡ah, por favor!” En Davis, Joe. “Heaven + Earth + Joe Davis,” documental sobre Joe Davis, 2010, minuto 00:38:10. Cortesía del director de la película Peter Sasowsky y el artista Joe Davis.

.122 El material científico que puede encontrarse en su casa consta de dos centrifugadoras, un amplificador de ADN, jarras de bacteria magnetotáctica, un generador de frecuencia, etc. Emily Voigt, “The Art Is Alive,” *Isotope* (Otoño-Invierno 2009): 13.

.123 Aquellos proyectos que combinan conocimientos de biología con pretensiones artísticas son denominados “bioarte”, un término popularizado por el artista brasileño Eduardo Kac. Voigt, “The Art Is Alive,” 9.

.124 A este respecto cabe señalar que parece que Kant barajó un tesis sobre la vida en otros planetas. Cf., Arthur Danto, *El abuso de la belleza. La estética y el concepto del arte* (Madrid: Paidós, 2005), 213.

.125 Historia de International Association of Astronomical Artists, revisado el 11 de Mayo de 2012, <http://iaaa.org/history.html>.

nunca ha formado parte de ellos) que hicieron prosperar la asociación.



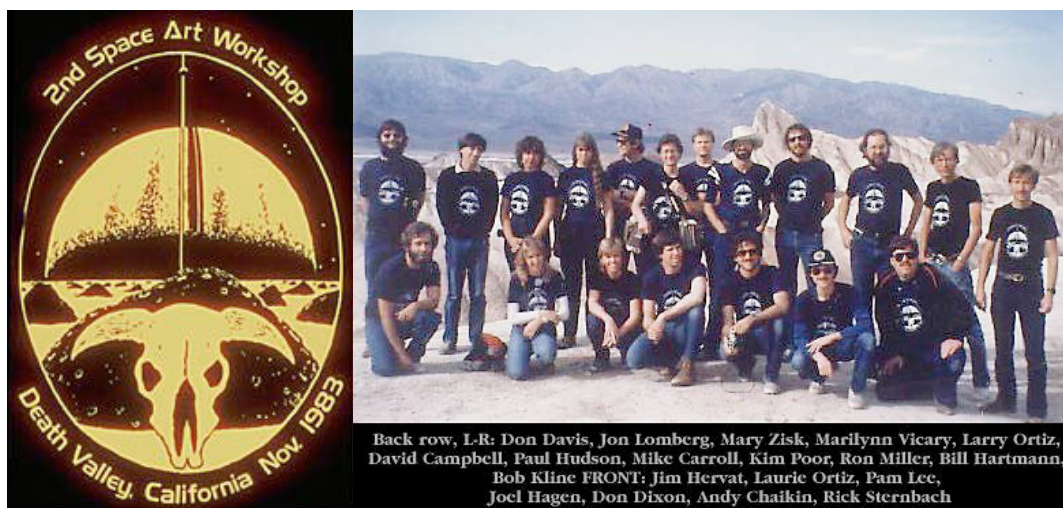
Los miembros de la asociación IAAA en 1981.

Desde su origen, el IAAA ha crecido hasta agrupar 130 miembros repartidos en una veintena de países. La aspiración de la formación es trabajar artísticamente con la astronomía y la exploración espacial<sup>126</sup>.

Las técnicas utilizadas por los artistas son la pintura, el uso de la infografía, collages con fotografías de la NASA, etc., además existen alianzas creativas con otros profesionales científicos como el caso de astrofísicos, astrónomos, científicos espaciales, geólogos, etc. Las reuniones con estos expertos científicos contemplaban, por ejemplo, la reflexión sobre el color en las sombras lunares. Por tanto, uno de los objetivos de la agrupación es compartir conocimiento entre artistas y científicos para obtener un contexto fértil de investigación e imaginación centrado en el estudio del Space Art y la exploración del Universo. Actualmente la asociación sigue activa.

---

.126 Lynette R. Cook, "Is space art dead?" *Mercury* (Primavera-Verano 2009): 3.

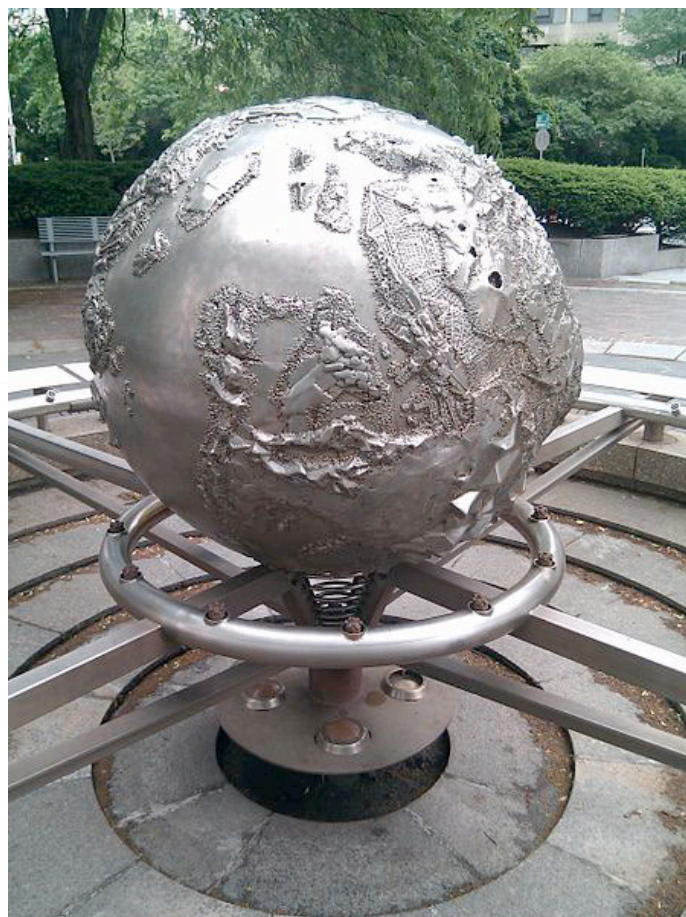


Segundo taller de Space Art que se celebró 16 meses después del primero en Hawai. Se realizó en Valle de la Muerte, California por su similitud topográfica con Marte; las dunas de arena de un paisaje desértico, coloridas montañas erosionadas y lechos secos en los arroyos. Valle de la Muerte es donde la película de *Robinson Crusoe en Marte* fue filmada en la década de 1960.

Volviendo al artista Joe Davis, su práctica del space art ha tenido un enfoque mucho más visionario y arriesgado que los trabajos de la asociación IAAA, ya que Davis ha utilizado numerosos materiales y medios para expresar sus ideas, desde los más rudimentarios a los más avanzados como la pintura, la serigrafía, talla en madera, grabado en madera, metal, murales, láser art, campos magnéticos, bioart (bacterias y ADN), comunicación interestelar, etc., siempre en combinación con la profesión de mecánico de motocicletas como sustento<sup>127</sup>. La escultura es el medio artístico tradicional más conocido del artista, de hecho, algunas de sus piezas están instaladas en la ciudad de Cambridge y dentro de los edificios del MIT.

.127 Gayle Clemans, "Review: Scientist-artist Joe Davis' mind-bending works at UW gallery," *The Seattle Times*, 10 de Febrero de 2010, revisado el 20 de mayo de 2012, [http://seattletimes.nwsources.com/html/thearts/2014185076\\_joedavis11.html](http://seattletimes.nwsources.com/html/thearts/2014185076_joedavis11.html).





Joe Davis, *Galaxy: Earth Sphere* escultura pública instalada en la plaza Kendall junto al campus del MIT. Cambridge, Massachusetts, 1989.

En 1982 fue incorporado en la plantilla de CAVS (Center for Advanced Visual Studies) en el MIT donde el artista, y entonces director, Otto Piene lo aceptó sin enviar ninguna solicitud de aplicación<sup>128</sup>. Davis comenta al respecto que durante esos años, la línea de investigación en el centro tendía más hacia el estudio de la combinación arte y ciencia que las tendencias de moda de la época, más cercanas al arte político. Era uno de los pocos sitios donde desarrollar proyectos híbridos y Davis tuvo la oportunidad de ampliar sus conocimientos en biología, ya que siempre había estado interesado en la ciencia<sup>129</sup>.

---

.128 Zareena Hussain, "Science as Art Unites Disciplines. Artists use microbiology as a medium for art," *The Tech Newspaper* 120, no. 26, Cambridge, MA, 9 de mayo de 2000, 8. Davis cuenta que insistió varias veces en reunirse con el director del centro Otto Piene por teléfono, hasta que un día se presentó en el edificio y le comunicaron que no podría ver a Piene durante los siguientes seis meses. Lo amenazaron con llamar a la policía "Me dijeron, 'Si no se va, vamos a llamar a la policía'." Cuarenta y cinco minutos más tarde, después de revolver el mostrador de las recepcionistas e inquietarlas y llegar la policía de Cambridge, Joe Davis salió de la oficina de Otto Piene con una cita académica del MIT.

.129 Joe Davis, e-mail enviado a la autora el 11 de febrero de 2011.





Cartel para la exposición *space.aliens*. Joe Davis, 2010. Cambridge, Massachusetts<sup>130</sup>.

El trabajo artístico de Joe Davis ha sido publicado en revistas notables como *Scientific American* o *Nature* y actualmente se está estrenando en festivales de cine independiente el documental dirigido por Peter Sasowsky y titulado *Heaven+Earth+Joe Davis*, el cual recoge su vida y sus controvertidas prácticas<sup>131</sup>. El paradójico pensamiento del artista se ha visto mezclado, además, con agrupaciones científicas *underground*, fuera de la escena académica y empresarial. Por ejemplo los activistas del llamado movimiento Bio-Hacker denominado DIYbio<sup>132</sup>.

En el año 2000, Ars Electronica organizó una exposición que abarcaba una muestra de varias de las obras del artista: *Microvenus*, *Riddle of Life* y *Milky Way* presentadas como “Moléculas Artísticas” y *Audio Microscope* recién finalizado<sup>133</sup>. En este evento, Davis afirma encontrar obsoleta la era de los ordenadores pese a las claras transformaciones ocurridas en la sociedad tecnológica invadida por los medios digitales. Señala, además, la existencia de un nuevo medio descubierto, pese a ser el

---

.130 Joe Davis, e-mail enviado a la autora el 08 de noviembre de 2010.

.131 Aún no estrenado en España. El documental ha recibido varias menciones y premios. Más información en la propia web del documental, revisado el 12 de mayo de 2012, <http://joedavisthemovie.com/>

.132 La asociación fue creada para hacer accesible la biología a los usuarios amateurs y la búsqueda de otros conocimientos científicos fuera de las esferas convencionales, revisado el 12 de mayo de 2012, <http://diybio.org/>

.133 Joe Davis y Karie Egan, “Audio Microscope,” Ars Electronica 2000, revisado el 12 de mayo de 2012, [http://www.viewingspace.com/genetics\\_culture/pages\\_genetics\\_culture/gc\\_w03/davis\\_audio\\_scope.htm](http://www.viewingspace.com/genetics_culture/pages_genetics_culture/gc_w03/davis_audio_scope.htm).

más antiguo, el llamado ADN; la familia de bioquímicos y hasta cierto punto, los organismos que interactúan en este medio<sup>134</sup>. La biología no es una herramienta para expresar las ideas del artista por ser una manifestación artística “de moda”, ya que a su juicio los artistas siempre han estado interesados en tratar los secretos de la vida; el conocimiento y el estudio de las características de la vida y la muerte<sup>135</sup>. La función del artista es, bajo la opinión de Davis, el más antiguo y, paradójicamente, el nuevo mediador de la tecnología de las ciencias de la vida. El propósito es interpretar e ilustrar la tecnología y su avance. Además, el artista ha ocupado un importante rol histórico ya que ha tratado siempre de incorporar los avances científicos y tecnológicos dentro de sus manifestaciones subjetivas. Al principio de su carrera Davis se centró en la escultura tradicional, sin embargo, ya en la década de 1980 empezó a utilizar la materia viva mediante la incorporación de herramientas procedentes de la biología molecular. Davis da un paso más en el antiguo sueño que recrea las manos del artista para llevar una obra de arte a la vida: el deseo de dar vida a las obras de arte, así como el intento de originar vida artificial como un *secundus deus*; un sueño de los artistas que se remonta a la antigüedad<sup>136</sup>. Durante más de veinte años Davis ha adquirido el conocimiento de los campos de la biología molecular y la ingeniería genética, y es través de la inmersión en la ingeniería genética donde el artista ha investigado el ADN y los organismos vivos, mostrados como piezas de arte y, de acuerdo con Joe Davis, liberadas de su determinación pasiva:

“La búsqueda de los ‘secretos de la vida’ que preocupa a la literatura y la historia del arte es ahora, por supuesto, cada vez más intensamente llevada a cabo en los laboratorios de las llamadas ‘ciencias de la vida’ en todo el mundo. Aquí, al menos en la medida en que ciertas biomoléculas se refiere, el viejo sueño de ‘traer a la vida’ la materia inanimada de repente ya no es cosa de magia, mito, leyenda o para la materia, de intervención divina. Aún así, tal vez los intentos más drásticos y contundentes para traer materia inanimada a la vida no son realmente encontrados en cualquier arte o biología molecular. Por el contrario, están incrustados en los últimos intentos científicos para comunicarse con los extraterrestres. Con una alquimia de los cohetes, las placas de las sondas espaciales, transmisores de radar de gran alcance y los mensajes binarios enviados al espacio, la ciencia intenta estimular todo el cosmos.”<sup>137</sup>

---

.134 Joe Davis, “‘New Media’ is Very Old,” *Ars Electronica* 2000, revisado el 12 de mayo de 2012,

[http://www.viewingspace.com/genetics\\_culture/pages\\_genetics\\_culture/gc\\_w03/davis\\_j\\_ars\\_elec.htm](http://www.viewingspace.com/genetics_culture/pages_genetics_culture/gc_w03/davis_j_ars_elec.htm).

.135 Hussain, “Science as Art Unites Disciplines. Artists use microbiology as a medium for art,” 8.

.136 En el siglo XV, el humanista italiano y el arte teórico de Leone Battista Alberti (1404-1472) describió la posición del artista como la de un “segundo Dios”, quien crea sus obras como una divinidad. Ingeborg Reichle, *Art in the Age of Technoscience: Genetic Engineering, Robotics, and Artificial Life in Contemporary Art* (Londres: Springer, 2009), 112.

.137 Joe Davis, “Romance, Supercodes, and the Milky Way DNA,” *Ars Electronica* 2000. *Ars Electronica Archive*. Revisado el 12 de mayo de 2012,

[http://90.146.8.18/en/archives/festival\\_archive/festival\\_catalogs/festival\\_artikel.asp?iProjectID=8274](http://90.146.8.18/en/archives/festival_archive/festival_catalogs/festival_artikel.asp?iProjectID=8274).

Según Jack Burnham (anteriormente citado), el lugar que el arte puede ocupar es preparar al hombre para los cambios físicos y mentales que con el tiempo hará en sí mismo. El autor cuestiona además si la siguiente hipótesis puede ser cierta: si la ciencia en Grecia comenzó al compás de la representación escultórica del cuerpo humano como figura independiente ¿es posible que esta coincidencia tuviera como objetivo prepararnos espiritualmente y psicológicamente en la tarea consciente de alterar radicalmente la raza en un futuro lejano?<sup>138</sup> Jack Burnham afirma que con la llegada de las nuevas tecnologías la escultura muta. Los objetos se transforman en sistemas, lo cual implica muchos cambios en la propia vida del artista. Ante estas declaraciones, cabe recordar la práctica escultórica de Joe Davis, que ha combinado sus creaciones tridimensionales con la praxis del bioarte a lo largo de su trayectoria artística.



Una de las esculturas de Joe Davis en el departamento de Bioquímica del MIT.

---

.138 Jack Burnham, *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This Century*, (Nueva York: George Braziller y London: Allen Lane/Penguin Press, 1968), páginas no numeradas, apartado “A Teleological Theory of Modern Sculpture,” revisado el 12 de mayo de 2012, <http://www.arts.ucsb.edu/faculty/budgett/classes/art12/burnham2sculpture.pdf>.

Jack Burnham cuestiona además, si las esculturas humanas e independientes de la época griega también representan el origen de lo que hoy en día llamamos réplicas mecánico-humanas o bio-mecánicas<sup>139</sup>. Parafraseando al autor:

“¿Es posible entonces, –al menos en el caso de la escultura– que el arte sea una forma de señal biológica? Si el hombre se acerca a un momento de cambio radical, no controlado por selección y mutación natural ¿qué mejor manera no científica existe para anticipar la auto-recreación (no la procreación), que la actividad de motivación espiritual de formación de imágenes artificiales de origen orgánico?”<sup>140</sup>

Uno de los libros más sorprendentes que se publica en el año 1966, y el cual analiza detenidamente Burnham, es *Intelligence in the Universe* escrito por los expertos en informática Roger MacGowan y Frederick Ordway<sup>141</sup>. Anuncia que nuestro futuro destino controlado por autómatas inteligentes no asegura la estabilidad social o la felicidad<sup>142</sup>. La reflexión de ambos autores, análoga a una parte de la vida profesional de Davis, es el estudio llevado a cabo donde se expone un futuro, muy probable, en el que expediciones humanas contactarán con sociedades extrasolares, lo que es objetivo prioritario en el pensamiento de Davis.

No sólo la comunicación interestelar, sino también la biología molecular es observada y estudiada por el artista a lo largo de la historia en la que siempre ha estado buscando los secretos de la vida misma “el conocimiento de aquellas cualidades que distinguen la vida y la muerte.”<sup>143</sup> Según Davis, el papel histórico del creador ha contemplado ilustrar e interpretar el avance tecnológico. Los artistas, por tanto, son los más antiguos y nuevos mediadores entre la tecnología, las ciencias de la vida y la sociedad<sup>144</sup>.

Los métodos utilizados en sus proyectos biomoleculares son los encontrados en la década de los setenta y cabe recordar que durante los años 1972 y 1973 biólogos moleculares condujeron un experimento genético que permitió por primera vez la recombinación de cepas de ADN de diferentes

---

.139 En este caso cabe recordar el autómata llamado “El Turco” una farsa que jugaba al ajedrez, construido por Wolfgang von Kempelen en 1769. Disponía de una cabida de Madera de unos 90 cm de alto con una supuesto autómata vestido con túnica y turbante que hacía de contrincante. Eduardo Stilman, “El hombre contra la máquina: errar es humano,” *Arte y Cultura* 36, no 1 (Enero-Marzo 2007), revisado el 12 de mayo de 2012,

[http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n1/arte\\_cul/arte.PDF](http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n1/arte_cul/arte.PDF).

.140 Burnham, *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This Century*.

.141 Roger A. MacGowan y Frederick I. Ordway, *Intelligence in the Universe* (Englewood:Prentice-Hall, 1966).

.142 La repercusión de las teorías futuristas actuales, en especial tendencias como el trashumanismo, no implican el análisis de la felicidad en el ser humano. Esta cuestión será abordada con más detenimiento en el próximo apartado.

.143 Melentie Pandilovski, ed., *Art in the Biotech Era* (Adelaide: Experimental Art Foundation, 2008): 112.

.144 Ibídem., 111.

organismos y su clonación y reproducción en un laboratorio<sup>145</sup>. La investigación del ADN se remonta a los años cincuenta, decisivos en la carrera por el descubrimiento de su estructura. Esta época determinante en el campo de la ingeniería genética y la biología molecular, halló los misterios del ADN permitiendo a los científicos reconocer sus hebras, separándolas y juntándolas de nuevo en los años sesenta. Esto significó desarrollar herramientas de biología molecular o las llamadas “técnicas del ADN recombinante” y así alcanzar la clonación molecular<sup>146</sup>. Llegado el momento de manipular y recombinar el ADN, numerosos debates políticos y éticos emergieron, tal vez necesarios porque el desarrollo de las técnicas de ADN recombinante cambiaron especialmente la manera en que las estructuras moleculares y los procesos de los organismos vivos estuvieron a disposición de cualquier laboratorio científico y cualquier tipo de experimentación<sup>147</sup>.

Los organismos sintéticos, no encontrados en la naturaleza, no estaban relacionados con ninguna arquitectura natural de la evolución, lo que ha causado un cambio en los organismos utilizados en la biología molecular pasando a ser llamados objetos epistémicos<sup>148</sup>. Una de las razones por las que se pudo desarrollar la tecnología del ADN en la biología del siglo XX fue gracias a que los organismos naturales comenzaron a ser “arquetipos”<sup>149</sup>. Ciertos organismos han resultado convertirse en “organismos modelos” como la bacteria E.coli con la que Joe Davis ha experimentado en diversos proyectos presentados más adelante<sup>150</sup>. Esta bacteria E.coli ha sido utilizada por numerosos bioartistas como el caso de Eduardo Kac, quien la eligió debido a su similitud con las bacterias encontradas en el intestino humano y otras características que recoge en su obra *Génesis* (1998-99); un pasaje del libro

---

.145 Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas-UNLP, “Genética. Hitos históricos de la genética y la biología molecular,” revisado el 12 de mayo de 2012, <http://www.biol.unlp.edu.ar/historiagenetica.htm>.

.146 Reichle, *Art in the Age of Technoscience: Genetic Engineering, Robotics, and Artificial Life in Contemporary Art*, 103.

.147 Ibídem., 104.

.148 Las dificultades para encontrar un concepto unificado de gen que recoja sus aspectos estructurales, funcionales, evolutivos, etc., ha propiciado la adopción por parte de muchos autores de un pluralismo también sobre este concepto. El historiador científico Hans-Jörg Rheinberger se decanta por el lado antirrealista del pluralismo. Su idea es que los genes son “objetos epistémicos”, es decir, objetos cuyos nombres no designan nada real, sino que se introducen en el lenguaje a través de las prácticas de la investigación. Actas del IV Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España, Valladolid, 3-6 de noviembre de 2004, 145, revisado el 12 de mayo de 2012,

<http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/Actas.pdf>.

.149 Un organismo modelo comparte gran número de genes y proteínas e incluso vías genéticas con los seres humanos. Además es fácilmente manipulable en el laboratorio. El gusano, la mosca, el ratón y la levadura producen proteínas que realizan las mismas funciones básicas que en los seres humanos, indicando al organismo cuándo y cómo crecer, reproducirse, combatir el estrés e incluso morir. Revisado el 12 de mayo de 2012,

<http://www.hhmi.org/genesweshare-esp/e300.html>.

.150 Una de sus investigaciones con este organismo fue el estudio de su comportamiento con diferentes ondas de frecuencia, experimentando, sobre todo, las reacciones con música jazz.



bíblico del Génesis codificado en un “gen bíblico”: “Que el hombre tenga dominio sobre los peces del mar, y sobre las aves del cielo, y sobre cualquier cosa viviente que se mueva sobre la tierra”<sup>151</sup>. Este trabajo, que a simple vista puede evocar un discurso relacionado con la dominación humano-naturaleza, realmente manifiesta la paradoja antropocéntrica en el que el humano está inmerso. El elemento clave de la obra es un “gen de artista”; un gen sintético que inventa el propio Kac. Este gen contiene la frase antes citada en código Morse que es convertida a pares de base de ADN. Kac añade que el código Morse simboliza el despertar de la era de la información, es decir, aludiendo al significado de la invención de la radiotelegrafía<sup>152</sup>.

“Empleé el código Morse no por necesidad técnica sino como un gesto simbólico para poner al descubrimiento la continuidad de la ideología y de la tecnología, y para revelar aspectos importantes de las estrategias retóricas de la biología molecular. Samuel Morse se adscribió al movimiento protestante radical de la década de 1830 conocido como ‘nativismo’. La plataforma nativista era racista, anti-migración, anti-católica y anti-semítica. Toda su vida Morse odió y temió a los católicos americanos, defendió la denegación de ciudadanía a los que habían nacido en el extranjero, y escribió panfletos contra la abolición de la esclavitud. En mi obra *Génesis*, la traducción del pasaje de génesis a la Biblia de Jacobo I al código Morse representa la continuidad del fiero colonialismo británico al fanatismo de la ideología nativista.”<sup>153</sup>

La instalación consiste en una placa de Petri con bacterias, una cámara flexible de microvídeo, una caja de luz ultravioleta y un iluminador de microscopio. Todo está conectado a un proyector de vídeo y dos ordenadores en red. Uno de ellos funciona como servidor Web que reproduce vídeo y audio y se encarga, además, de las peticiones remotas de activación de luz ultravioleta. El otro ordenador tiene la tarea de generar la síntesis musical del ADN. Los participantes remotos en la Web pueden interferir en el proceso encendiendo la luz ultravioleta, lo que acelera la fase de mutación de la secuencia de ADN<sup>154</sup>. Para Kac, en esta obra hacer clic (participar) o no hacerlo, no es solamente una decisión ética sino también simbólica.

“Si el participante no hace clic, permite que la frase bíblica permanezca intacta, preservando su significado de dominio. Si hace clic, cambia la frase y su significado, pero no sabe qué versiones nuevas pueden surgir. En cualquiera de los casos, el participante afronta un dilema ético y se encuentra implicado en el proceso.”<sup>155</sup>

---

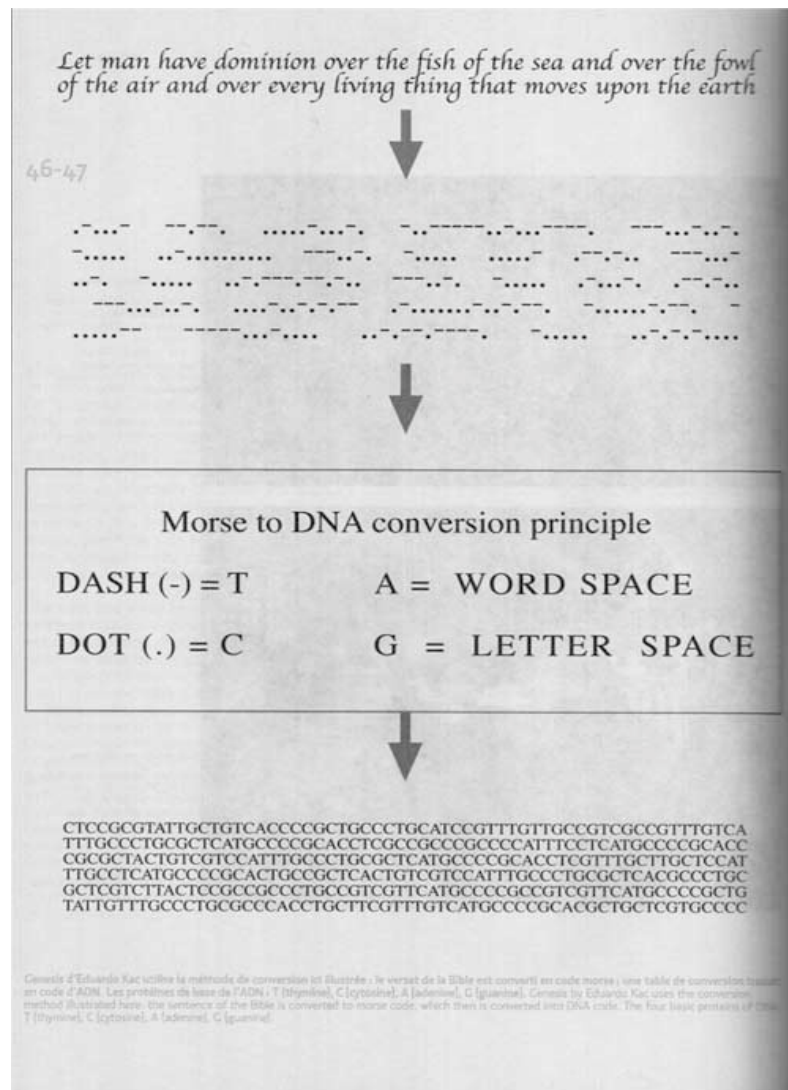
.151 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 332.

.152 Ibídem.

.153 Ibídem.

.154 Ibídem., 336.

.155 Ibídem.



Extrait de Gagnon, Jean et Nathalie Bondil, e-art, les vases communicants, nouvelles technologies et art contemporain, dix ans d'action de la fondation Daniel Langlois, catalogue d'exposition, Musée des Beaux-arts de Montréal, 2007, isbn : 978-2-89192-317-0 & Fondation Daniel Langlois, 2007, isbn : 978-0-9684693-3-0

Diagrama del gen de *Génesis*, 1999.

Otro ejemplo de proyectos de bioarte de corte más activista es el caso de la bioartista Beatriz da Costa, co-fundadora de Preemptive Media, un grupo artístico activista y biotecnológico<sup>156</sup>. Beatriz da Costa, quien perteneció al controvertido grupo artístico Critical Art Ensemble –conocido internacionalmente por proporcionar información acerca de las políticas y el funcionamiento de la biotecnología– formó parte de la ejecución del proyecto *GenTerra* de 2001, que consistía en hacer partícipe a la audiencia en la labor de producir nuevas formas de bacteria modificada genéticamente<sup>157</sup>. La bacteria *E. Coli* se entregaba a cada participante que decidía liberarla en la calle o en su casa. El objetivo era desmitificar

.156 Beatriz da Costa es además profesora asistente en el programa de postgrado en Arte, Ciencia de la Computación y Cálculo e Ingeniería en la Universidad de California Irvine.

.157 En la web del proyecto *GenTerra*, revisado el 14 de mayo de 2012,

<http://critical-art.net/Original/genterra/genWeb.html>.

la fama tan negativa ante las prácticas de la ingeniería genética *per se*, frente a las implicaciones políticas implícitas en gran parte de las investigaciones<sup>158</sup>. Esta intromisión del artista en aquellas disciplinas controladas por el poder político (y las empresas farmacéuticas), confirma la capacidad del creador para adquirir conocimientos y habilidades técnicas y lograr tales discursos en las obras, que bajo el punto de vista de Joe Davis, dichos trabajos activistas quizá provoquen discusiones políticas, pero no implican necesariamente un buen arte<sup>159</sup>.

Lejos de la polémica que estas palabras pudieran suscitar, el interés de los artistas por descubrir los orígenes de la vida se remonta siglos atrás. Sin embargo, la práctica del bioarte es un fenómeno nuevo. Joe Davis es representativo y pionero en este ámbito, a quien se le considera el primer artista que trabaja con microorganismos transgénicos<sup>160</sup>. Estos microorganismos fueron utilizados para su obra *Microvenus* y, según Joe Davis, la pieza está conectada a las tradiciones artísticas, pero la inspiración para su ejecución vino también de importantes ideas interdisciplinarias: mensajes “universales” y la creencia en la eficacia de ciertos materiales biológicos en la búsqueda de inteligencia extraterrestre<sup>161</sup>. Básicamente el proyecto encierra una clara protesta contra la censura existente en los mensajes de radio enviados al espacio. Su intención era insertar el genoma humano en una cepa de bacterias resistentes y enviarla al espacio profundo<sup>162</sup>. El artista altera la genética de los seres vivos, que al recurrir a técnicas de ingeniería genética le permiten introducir directamente un mensaje humano dentro de un organismo<sup>163</sup>. Esta nueva cepa de bacterias tendrá la marca de la cultura humana, lo que puede simbolizar una desnaturalización de los organismos modificados, sin embargo, el escritor de medio ambiente William Cronon afirma que “todo lo que sabemos acerca de la historia del medio ambiente sugiere que las personas han estado manipulando el mundo natural en varias escalas durante el tiempo que hemos ido registrando su paso.”<sup>164</sup>

---

.158 La artista fue llamada a declarar en el caso del fundador de Critical Art Ensemble (y mencionado en el apartado 8.2.1), el profesor en Carnegie Mellon University Steve Kurtz, quien fue acusado de bioterrorismo y absuelto por un gran jurado en el año 2004. Revisado el 14 de Mayo de 2012,

[.http://www.yuricareport.com/Law%20&%20Legal/ArtistsSubpoenaedInPatriotActCase.html](http://www.yuricareport.com/Law%20&%20Legal/ArtistsSubpoenaedInPatriotActCase.html).

.159 Randy Kennedy, “ART; The Artist in the Hazmat Suits,” *The New York Times*, 3 de Julio de 2005, revisado el 14 de mayo de 2012,

[.http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9804E3D81731F930A35754C0A9639C8B63&pagewanted=1](http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9804E3D81731F930A35754C0A9639C8B63&pagewanted=1).

.160 Reichle, *Art in the Age of Technoscience: Genetic Engineering, Robotics, and Artificial Life in Contemporary Art*, 113.

.161 Davis, “Microvenus,” *Art Journal* 55, no. 1 (Primavera 1996): 70.

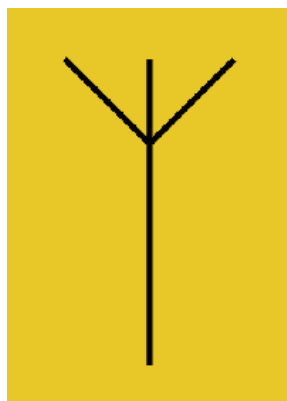
.162 Hussain, “Science as Art Unites Disciplines. Artists use microbiology as a medium for art,” 8.

.163 Youngs, “The Fine Art of Creating Life,” 379.

.164 William Cronon, *Uncommon Ground: Toward Reinventing Nature* (Nueva York: W.W. Norton & Co., 1996), 83, en Youngs, “The Fine Art of Creating Life,” 379.

Cada organismo en *Microvenus* contiene muchas copias de una molécula especial diseñada por Davis y sus colegas. Esta “molécula artística” es un pequeño fragmento de ADN sintético (recombinante) que contiene un icono visual codificado y se ha incorporado en una cepa viva de bacterias *E. Coli*<sup>165</sup>. En última instancia, *Microvenus* es una obra de arte, una imagen poética. Sin embargo, el proyecto nació con la intención de obtener una colaboración entre el arte y la ciencia<sup>166</sup>. La pieza es una demostración de la forma en cual la información extrabiológica puede ser escrita en ADN. Para lograr esto, un lenguaje intermediario fue producido encargado de convertir las bases de datos genéricos en forma biológica. Este lenguaje, uno de los muchos lenguajes posibles, se utilizó para codificar una base binaria y datos gráficos en la disposición de los átomos que forman una pequeña molécula de ADN sintético. La base de datos de *Microvenus* describe un icono gráfico que es idéntico a una antigua runa germánica y otra iconografía usada originalmente para representar la vida y la tierra femenina<sup>167</sup>.

El icono se compone de tres elementos lineales que se asemejan a la letra y con un elemento vertical extendido hacia arriba. Tal y como argumenta el artista, el icono también puede tomarse como una representación de los genitales humanos femeninos y, por azar, una letra originaria del alfabeto rúnico (futhark).



Joe Davis, *Microvenus*, 2000<sup>168</sup>.

---

.165 Cualquier organismo está determinado por su material genético y su interacción con el medio ambiente que selecciona, activa, reprime o cambia el material genético. Las bacterias poseen un genotipo que transmiten por herencia y un fenotipo que depende de las circunstancias que les rodean, además sufren variaciones en sus caracteres y son de dos tipos; fenotípicas o adaptaciones y genotípicas (mutaciones, fenómenos de transferencia, elementos transponibles). Las cepas bacterianas son aquel conjunto de bacterias que poseen características comunes a las de su especie (cepa tipo) o bien características diferenciales (mutación, genes adquiridos por transferencia). Por ejemplo, la cepa resistente a penicilina. Véase Ana María López García, “Genética bacteriana,” Microbiología Oral. Curso 2011-2012, revisado el 17 de mayo de 2012, <http://microral.wikispaces.com/3.+Genética+bacteriana>.

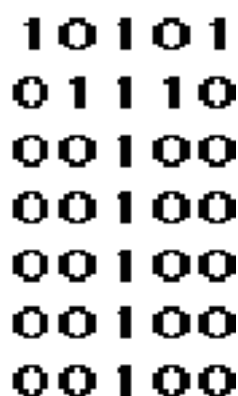
.166 Davis, “Microvenus,” 70.

.167 Ibídem.

.168 Fotografía procedente de la web UNESCO Digital Arts Portal, revisado el 15 de mayo de 2012, [http://digitalarts.lcc.gatech.edu/unesco/biotech/artists/bio\\_a\\_jdavis.html](http://digitalarts.lcc.gatech.edu/unesco/biotech/artists/bio_a_jdavis.html).

The FUTHARK			
F fehu	U,V uruz	Th thurisaz	A ansuz
R raido	C,K kaunaz	G gebo	W wunjo
H hagalaz	N naudhiz	I isa	J jera
E eihwaz	P perdhro	Z elhaz	S sowilo
T tiwaz	B berkano	E ehwaz	M mannaz
L laguz	NG ingwaz	D dagaz	O othalaz

La letra Z o *elhaz*, icono idéntico a la imagen creada por Davis. Estas inscripciones datan entre el 200 d.C. y el 600 d.C. Es el alfabeto más antiguo de una lengua germánica.



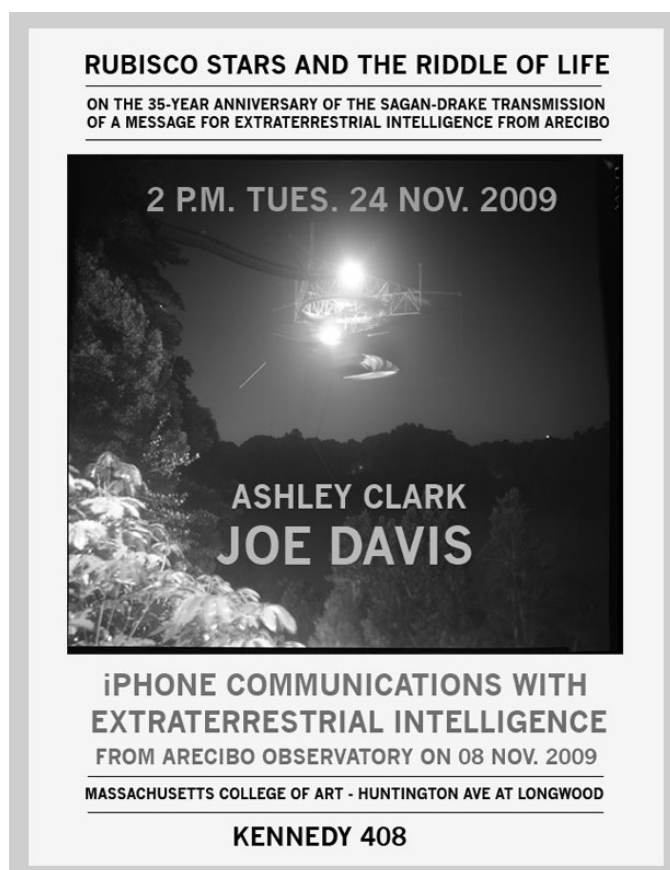
Joe Davis, *Microvenus* representación binaria, 2000.

*Microvenus* contiene, “moléculas artísticas” desarrolladas entre dos laboratorios, uno dentro del Harvard Medical School y otro en University of California, Berkeley. El proyecto finalizó más tarde en un laboratorio del MIT del edificio Alexander Rich, consiguiendo inventar diversas técnicas que permitieron codificar mensajes visuales y emplearlos con la finalidad de contactar con inteligencia extraterrestre<sup>169</sup>. Explicando el proceso de éste y otros proyectos, basándose en datos históricos y mostrando como ejemplos numerosos científicos entre ellos, Leonardo Da Vinci, Davis anima a un gran número de estudiantes de arte a entender la importancia de interesarse por las ciencias. Sus

.169 Gibbs, “Art as a form of life.”



teorías, así como su fuente de inspiración son explicadas en conferencias impartidas en escuelas de Bellas Artes. Un ejemplo es la ofrecida en Massachusetts College of Art, el día 24 de Noviembre de 2009, donde conocí personalmente a Joe Davis después de haber intercambiado impresiones mediante e-mails. La sala utilizada para su exposición era un estudio de pintura. Davis habló de su trabajo científico frente a unos 20 estudiantes vestidos con batas manchadas de óleo y acrílico. Cuando tuve la oportunidad de entrevistarle, le pregunté por qué daba ponencias científicas en escuelas de arte a lo que respondió “porque soy un artista.”

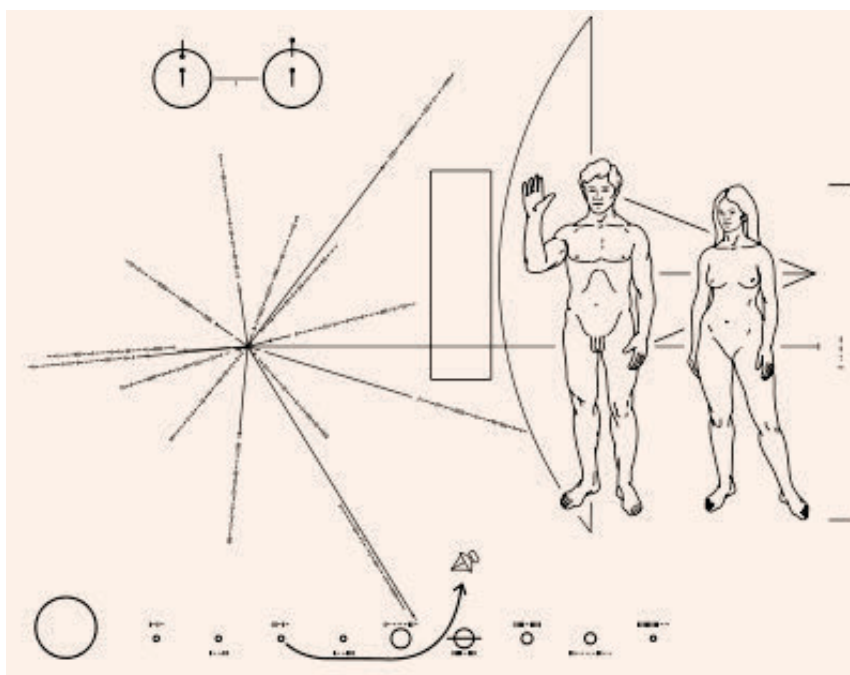


Cartel de la ponencia impartida en Massachusetts College of Art, 2009.

Durante los años ochenta Davis observa que no se han enviado detalles sobre los genitales humanos al espacio<sup>170</sup>. Sagan y Drake incorporan un mensaje grabado en una placa y fijado a una sonda espacial en 1972, en el que también se omite cierta información: varias características de la anatomía humana han sido borradas intencionadamente. Los dibujos de dos figuras humanas desnudas acompañadas

.170 Davis, “‘New Media’ is Very Old.”

de otras anotaciones fueron enviadas en las sondas *Pioneer*<sup>171</sup>. Estas dos figuras humanas desnudas, representadas bajo el modelo de canon Occidental, carecen de vello corporal y, en el caso de la figura femenina, la ausencia de genitales<sup>172</sup>.

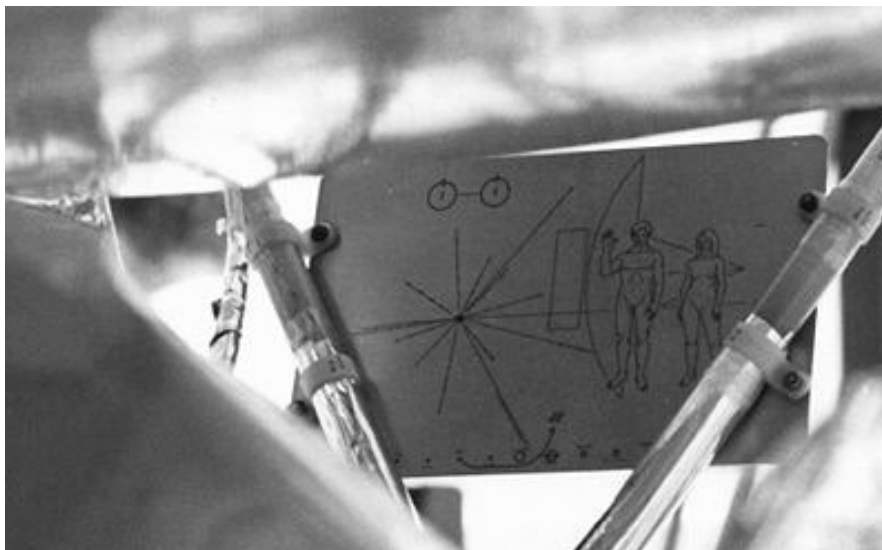


Dibujo grabado en la placa acoplada a la sonda *Pioneer 10 y 11*.

.171 Las sondas *Pioneer* fueron creaciones del centro Ames Research en Moffett Field, California. Se incorporaron a la NASA con el resto de las instalaciones NACA (National Advisory Committee for Aeronautics, Comité Consejero Nacional para la Aeronáutica) en 1958, ejecutado por Smith DeFrance. En ambas sondas, *Pioneer 10 y 11*, el cosmólogo y divulgador científico Carl Sagan había dispuesto que se agregara una placa de aluminio chapada en oro como una tarjeta de presentación en caso de que alguna de las sondas tuviera un encuentro con una civilización alienígena. Eric Burgess, un escritor del *Christian Science Monitor* fue quien inspiró a Sagan para proponer esto a la NASA. Burgess estaba preocupado de que con todo el énfasis en los aspectos científicos de las misiones *Pioneer 10 y 11*, la gente pudiera perder el contacto con la maravilla esencial de enviar un vehículo espacial a los planetas gigantes (Júpiter y Saturno) por primera vez. Así como las sondas *Pioneer 10 y 11* que les precedieron, las sondas *Voyager 1 y 2* volarían entre los planetas gigantes gaseosos y, después de la recolección de datos, serían lanzadas como con una honda hacia afuera del sistema solar. Estas naves espaciales estaban destinadas a convertirse en embajadores interestelares. Las sondas *Voyager* llevarían una selección de la mejor música de la Tierra, una galería de fotos de nuestro planeta y de sus habitantes y un ensayo sobre sonidos terrestres, tanto naturales como tecnológicos. Sin embargo, lo más problemático en la sociedad americana de los setenta fueron las imágenes de dos seres humanos desnudos, uno masculino y otro “no femenino”. Ellos fueron dibujados por la entonces esposa de Carl Sagan, Linda Salzman Sagan y aprobado por John Naugle, Administrador Asociado para la Ciencia Espacial y principal científico de la NASA. Una gran cantidad de ciudadanos pertenecientes a la clase media estadounidense se indignó. Cuando se publicaron las placas en la prensa escrita, el enfoque usual era evitar mostrar dichas partes. Véase Richard Corfield, “O, Pioneers! (part 1): The Motes in Gods Eye,” *Astrobiology Magazine* 27 de febrero de 2012, revisado el 16 de mayo de 2012,

[http://www.astrobio.net/index.php?option=com\\_retrospection&task=detail&id=4595](http://www.astrobio.net/index.php?option=com_retrospection&task=detail&id=4595).

.172 Davis, “Microvenus,” 73.



Placa en la sonda *Pioneer 10 y 11*.

Davis, que tuvo una entrevista con el científico Drake, se enteró que la NASA había prohibido las representaciones del humano desnudo en la información que acompañaba a las sondas<sup>173</sup>. Igualmente, las dos misiones *Voyager* sufrieron la censura en la imagen visual (en vídeo), los registros de audio que se enviaron como parte del mensaje, además de ilustraciones en un libro de anatomía humana antes del despegue.

“Parece que una parte importante de los mensajes que los seres humanos han creado para la inteligencia extraterrestre ha descrito los hechos de la intolerancia humana [...] *Microvenus* se creó debido a que el gráfico que representa fue omitido en los mensajes anteriores (los genitales femeninos) y esta omisión generalmente no es reconocida en relatos de la época contemporánea de los experimentos de la llamada CETI (Comunicación con inteligencia extraterrestre).”<sup>174</sup>

Davis añade que cualquier mensaje creado para la comunicación con inteligencia extraterrestre versa sobre el *Homo sapiens*. Quien descubra e interprete dicho mensaje correctamente necesita capacidades similares para leer y escribir un lenguaje y una actitud científica hacia la naturaleza. El significado del envío de mensajes a los extraterrestres es relevante en el humano porque significa la búsqueda de sí mismo. Esto, ha sido un dilema central no sólo en la búsqueda de inteligencia extraterrestre, también es esencial en el arte, la historia, la psicología o la filosofía clásica<sup>175</sup>. Históricamente, con la práctica de la horticultura y la cría de animales, los humanos han trasplantado genes en la progenie de muchos tipos diferentes de plantas y animales consiguiendo mejor calidad de vida. La garantía del conocimiento estético y técnico en la genética y la biología reproductiva también se refleja en los

.173 Davis, “Microvenus,” 73.

.174 *Ibidem.*, 74.

.175 *Ibidem.*

diversos conceptos románticos sobre la belleza y la naturaleza que han sido bien sujetos a la discusión científica de la vida. “En sus cuadernos de notas recientemente publicados, encontramos que Charles Darwin especuló sobre por qué una flor debe parecernos bella.”<sup>176</sup>

Por tanto *Microvenus* mira en dos direcciones: hacia el exterior para un cosmos inexplorado y hacia adentro para el yo y el ser humano. Aristóteles llamó a dicha comprensión el principio de reconocimiento y su revés. Crear y enviar dichos mensajes implica esfuerzos serios para ponerse en contacto con extraterrestres y necesariamente plantea las preguntas de lo que sabemos y lo que somos, igualmente confirman la necesidad de continuar la búsqueda<sup>177</sup>. Con *Microvenus*, Joe Davis acerca el arte vivo que predijo Jack Burnham en la década de los sesenta e incorpora nuevas características como la investigación de novedosas técnicas y medios para la comunicación extraterrestre, la eficiencia y durabilidad de información de almacenamiento y la representación sin censura de los derechos humanos<sup>178</sup>. Propone soluciones artísticas y biológicas en lo relacionado con la inteligencia extraterrestre. Esto significa que los investigadores implicados en estudiar la comunicación para no humanos “inteligentes” incluyen descripciones generales de nociones intrínsecas humanas como la inteligencia, las matemáticas, el arte y la vida misma. De la misma manera, trabajos artísticos enfocados a la comunicación con extraterrestres van a incluir conceptos y cuestiones que normalmente no aparecen en los tratamientos puramente artísticos<sup>179</sup>. En *Microvenus*, las mismas sustancias químicas y la serie de reacciones que contiene, son empleadas por las células vivas para crearse a ellas mismas. La comprensión de la forma de la obra implica, al menos en cierta medida, una comprensión de las operaciones básicas moleculares de los seres vivos y trabajar con el ADN es una ventaja, ya que ADN es en realidad un producto químico relativamente estable. Sin embargo, la mayoría de ambientes terrestres contienen enzimas que lo degradan, por tanto, hay que introducirlo en un portador bacteriano que sobreviva intacto por un período de tiempo indefinido. Y ya que el ADN es un lenguaje en el sentido formal, su función biológica es análoga a los medios convencionales de información, manipulación y almacenamiento<sup>180</sup>. Una vez introducido este ADN en las bacterias adecuadas, éstas han demostrado sobrevivir a presiones y temperaturas extremas. Davis añade que en 1975 tanto la NASA como los soviéticos habían demostrado que muchas especies de bacterias podían sobrevivir a la exposición del vacío del espacio<sup>181</sup>.

---

.176 Davis, “Microvenus,” 74.

.177 Ibídem.

.178 Davis, “Microvenus,” 73.

.179 Ibídem.

.180 Ibídem.

.181 V. V. Antipov, “Biological Studies aboard the Spacecraft *Vostok* and *Voskhod*,” en N. M. Siskyan, ed., *Problems of Space Biology*, vol. 6 (Moscow: Nauka Press, 1967), 67-83. Citado en Davis, “Microvenus,” 73.

En el caso de la obra de Davis, la imagen gráfica en 2-D de *Microvenus* es trasladada a bits (0 y 1). El ADN es codificado por las cuatro bases de ácidos nucleótidos: citosina, timina, adenina y guanina (CTAG). Toda la información biológica está codificada en las secuencias de éstas cuatro sustancias CTAG. Para contener permanentemente el icono *Microvenus* en la “memoria” del ADN de una bacteria, fue necesario traducir los mapas de bits de la imagen gráfica en una secuencia de bases que pudieran incluirse en el ADN celular<sup>182</sup>.

Una vez que el ADN que representa *Microvenus* fue químicamente sintetizado y convertido en una forma válida para insertarlo en una célula, el próximo paso fue introducir ADN en una especie de “caja de cartón” biológico que los científicos por lo general denominan “vector”. Un vector en este sentido es un agente generalmente orgánico que sirve como medio de transmisión de un organismo a otro; una entidad de virus que no es capaz de “vivir” de manera autónoma pero que puede ser absorbida a través de las membranas celulares, y por tanto entrar y reproducirse dentro de las células vivas<sup>183</sup>. Una vez insertado, un solo plásmido quimérico se replicará a sí mismo en muchas copias en la célula de la bacteria<sup>184</sup>.

Como se ha mostrado a lo largo de este capítulo, el trabajo del artista Joe Davis requiere, al menos, un conocimiento básico en biología molecular y, cómo no, ser capaz de entender la investigación científica fuera del propio dominio de la empresa científica y su aplicación tradicional. Por tanto, uno de los cometidos de Joe Davis es fomentar los estudios híbridos de Arte y Ciencia mediante comunicaciones en universidades y escuelas de arte. El día 15 de Enero de 2010 imparte una ponencia en la Universidad de California de Los Ángeles (UCLA). Muestro a continuación parte de su introducción ya que considero notable la argumentación que Davis desarrolla al referirse al primer mensaje enviado al espacio por Carl Sagan y Frank Drake en 1974, lo que precede a la explicación y presentación de sus proyectos *Poetica Vaginal* y *Microvenus*. El artista comienza su comunicación contando antiguas historias del Corán que narran la búsqueda del secreto de la vida. A continuación

---

.182 Davis, “Microvenus,” 71.

.183 Un vector particularmente útil es un plásmido. Los plásmidos son fragmentos extracromosómicos de ácidos nucleicos (ADN o ARN) que aparecen en el citoplasma de algunos procariotas. Son de tamaño variable aunque menor que el cromosoma principal. Cada bacteria puede tener uno o varios a la vez. Los plásmidos tienen una conformación variable que puede ser lineal, circular o con estructura muy enrollada. El control de la replicación del plásmido depende del tipo de plásmido, existiendo plásmidos cuya replicación está acoplada con la replicación del cromosoma bacteriano y plásmidos cuya replicación no está relacionada con la del cromosoma. El tipo de genes que portan los plásmidos es variado, tratándose generalmente de genes que aportan ventajas adaptativas a la bacteria que los porta: genes de resistencia a antibióticos, genes de producción de sustancias tóxicas para otras bacterias o genes que codifican enzimas útiles para degradar sustancias químicas. Revisado el 18 de mayo de 2012, <http://www.medmol.es/glosario/87/>

.184 Los plásmidos pUC 19 y pSK M13+ fueron utilizados en *Microvenus*. Davis, “Microvenus,” 72.



prosigue con el siguiente relato:

“Esta historia es mucho más vieja que el Corán. Como ya dije, uno de los más viejos ejemplos en la literatura ‘El Poema de Gilgamesh’ es repetido<sup>185</sup>.

En el Poema de Gilgamesh, Gilgamesh es Moisés y el hombre verde es Utnapishtim. Para Gilgamesh el conocimiento perfecto incluye el secreto de la vida misma. Él quiere salvar a su amigo que va a morir castigado por los dioses y va hacia Utnapishtim, el único hombre al que los dioses le conceden la vida eterna y le dice ‘Quiero el conocimiento perfecto’, Utnapishtim le dice ‘No, tu eres sólo un humano, te quedarás dormido’, Gilgamesh insiste ‘No, soy el príncipe de Uruk’ e insiste tanto que Utnapishtim accede ‘Ok, te daré el secreto del conocimiento pero debes permanecer despierto siete días y siete noches’. Sin embargo, tan pronto como termina de hablar Gilgamesh se duerme. Utnapishtim encarga a su esposa hornear una barra de pan por cada día que se duerme, así Gilgamesh no puede negar su fracaso. Gilgamesh después de los siete días le pregunta ‘Bueno, he estado aquí mucho tiempo, ¿dónde está el secreto del conocimiento?’ Utnapishtim le contesta ‘¡Ya te lo dije, pero estabas dormido!’

La búsqueda del secreto de la vida es una de las tradiciones fundamentales en el Arte o el naturalismo cristiano que estaba ahí desde los principios: los griegos querían el conocimiento perfecto del cuerpo humano aplicando sus proporciones en las matemáticas, la arquitectura y la astronomía.

Además, la historia nos ha dejado situaciones en las que un tipo de material viviente se convertía en otra sustancia viviente o no viviente y viceversa, como una ‘trans-animación’ (lo que es transferible) a lo largo de muchas historias; véase Diana convertida en un árbol, Medusa en piedra, Matisse que convertía objetos en oro...

El escultor Miguel Ángel, una de las mejores figuras italianas, cogió los moldes de sus esculturas y se las tiro a su Moisés preguntándole ‘¿Por qué no me hablas?’ Leon Battista Alberti, un gran arquitecto renacentista, afirmó que el arte es el acto creativo y la forma de este acto creativo es la divinidad, así

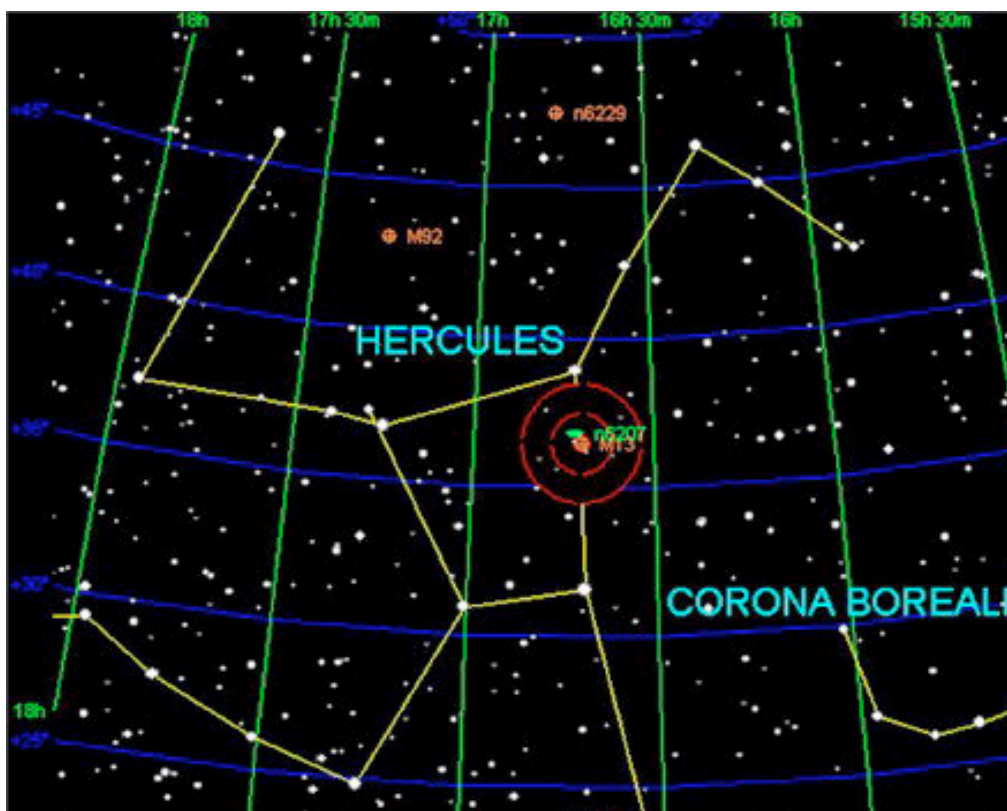
---

.185 La Epopeya de Gilgamesh o el Poema de Gilgamesh es una narración de la Mesopotamia de origen sumerio, considerada como la narración escrita más antigua de la historia. Se emplearon tablillas de arcilla y escritura cuneiforme, lo cual favoreció su preservación. La versión más completa preservada hasta la actualidad consta de doce tablillas las que aparecen los poemas que relatan las grandes epopeyas de Gilgamesh, lo ubican como un rey divinizado de la ciudad sumeria de Uruk. Se considera a éste poema la obra literaria-religiosa más importante de la literatura acadia y la primera de las grandes epopeyas literarias de la humanidad. El poema plantea los grandes interrogantes humanos: el significado de la vida, la angustia ante la muerte y la búsqueda de la inmortalidad. El poema cuenta la historia de las aventuras del Rey Gilgamesh de Uruk que debió gobernar hacia el año 2500 a. C. Fue escrito muy posteriormente a su reinado, en base a las tradiciones orales y leyendas sumerias. De las doce tablillas sobre Gilgamesh, once conforman el poema, probablemente escrito hacia la primera mitad del II milenio a. C y la última representa una narración de origen independiente, sobre el mismo rey, más reciente que las anteriores, hacia el final del I milenio a. C. Guillermo Aguirre Martínez, “Poema de Gilgamesh: El conflicto del héroe,” *Especulo. Revista de estudios literarios* (Universidad Complutense de Madrid) no. 47 (2010), revisado el 20 de mayo de 2012, <http://www.ucm.es/info/especulo/numero45/gilgames.html>.

que el arte es un proceso divino.

La noción de trans-animación es, por supuesto, históricamente importante. La hemos aprendido de la religión: tenemos la mujer convertida en sal, Moisés tira su bastón en el suelo y es convertido en serpiente, el agua y el vino, el pan... En nuestra propia tradición creamos estas monstruosidades y cada una de ellas tiene su propia cualidad y distinción que ayudan a diferenciar entre la vida y la muerte. Pero el más profundo ejemplo de trans-animación me parece que es la búsqueda de inteligencia extraterrestre. Porque dentro de la alquimia de los grandes radares, sondas espaciales, etc., intentamos encontrar con una sola pregunta el universo completo de la vida. Así que ahora los científicos hacen esto, ni religiones ni el arte. Como los dos principales pioneros en inteligencia extraterrestre Carl Sagan y Frank Drake.

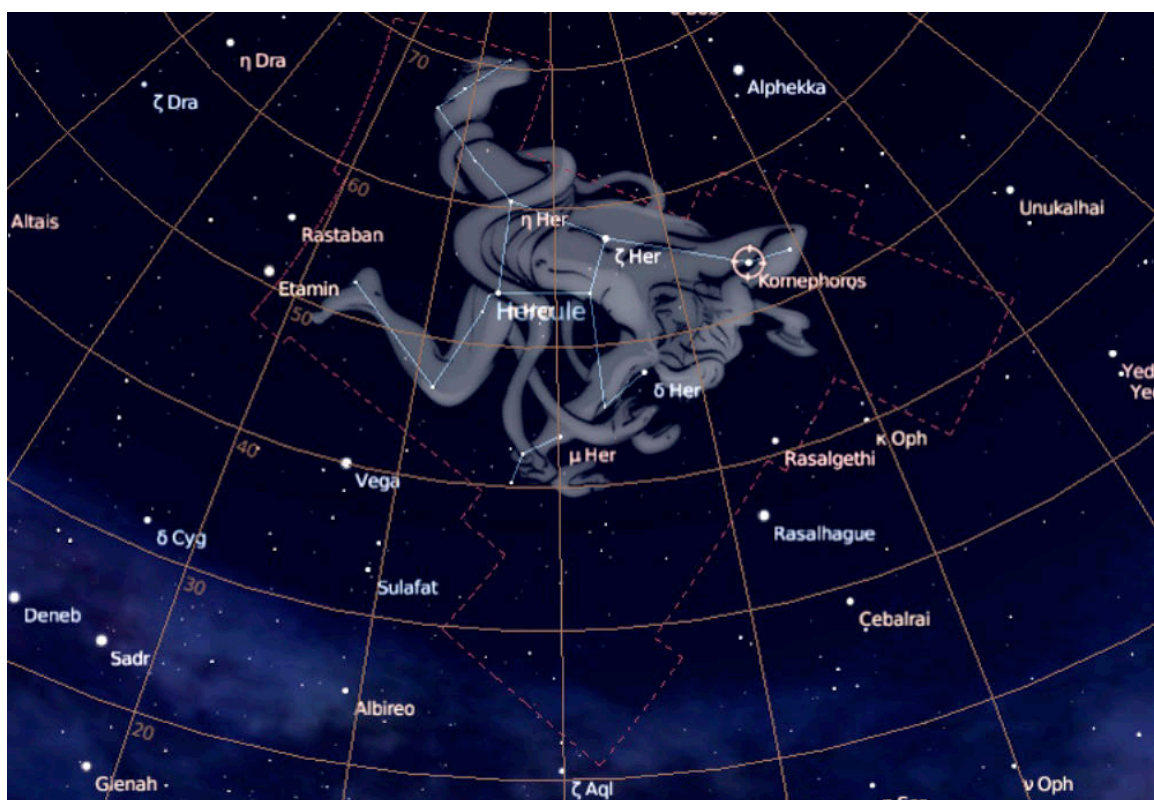
El primer proyecto que me gustaría mencionar data de 1974. Frank Drake y Sagan envían un mensaje de 1679 intervalos de radar hacia estrellas con 2500 años de distancia, exactamente a la Constelación de Hércules [...].”<sup>186</sup>



Constelación de Hércules.

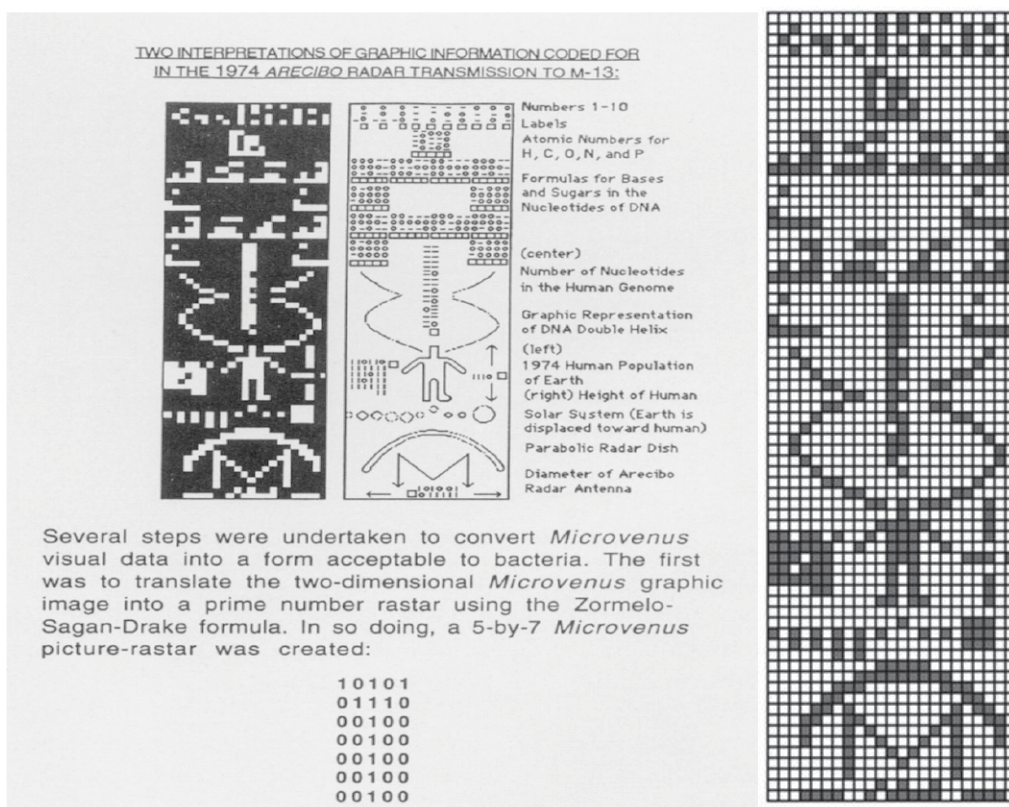
---

.186 Conferencia de Joe Davis en UCLA, 15 de enero de 2010, revisado el 20 de mayo de 2012, <http://vimeo.com/9241447>.



La estrella más brillante de la Costelación de Hércules es  $\beta$  Herculis.

El primer mensaje transmitido con la esperanza de contactar civilización alien duró muy poco, unos 1679 bits de información, tal y como Davis exponía en su ponencia. En el año 1974 Carl Sagan y Frank Drake se enfrentaron a un problema similar al de Davis: representar una imagen gráfica en una transmisión de radio al espacio exterior desde el Observatorio Arecibo.



A la izquierda explicación de la imagen enviada en 1974. A la derecha la imagen ampliada. Consta de 23 columnas y 73 líneas. El cuadro en blanco representa el numero 1 = “off” o apagado (no emite señal), el cuadro en negro es 0 = “on” o encendido (emite señal)<sup>187</sup>.

.187 La descripción del mensaje es la que sigue (de arriba a abajo y de derecha a izquierda):

1. Los números del 1 al 10 en binario (se leen de abajo hacia arriba).
2. Los números atómicos del hidrógeno, carbono, nitrógeno, oxígeno y fósforo, los cuales son los elementos químicos básicos de la vida en la Tierra.
3. Las fórmulas de las moléculas que componen el ADN.
4. El número de moléculas del DNA.
5. Un dibujo de la doble hélice del ADN.
6. Un dibujo simplificado de un hombre.
7. La población aproximada de la Tierra en 1974 (aproximadamente 3,800 millones).
8. Un esquema simplificado del sistema solar, con el sol hasta la derecha, una escala muy simple de los planetas y la Tierra ligeramente desalineada. Cada planeta está en el orden de distancia con respecto al Sol.
9. Un dibujo del radiotelescopio de Arecibo.

.En la página web de SETI México, revisado el 20 de mayo de 2012, <http://www.setimexico.com/mensajes.htm>.





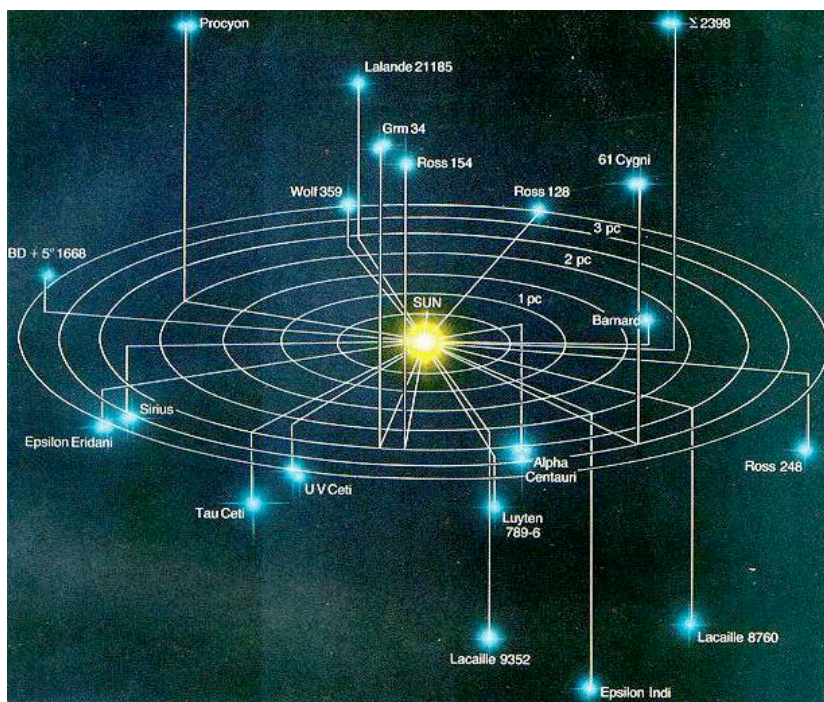
Mensaje bit correspondiente a la imagen anterior. Creado por Sagan y Drake en 1974.

Influido por el acto pionero de los dos científicos, Davis conduce un proyecto en el que transmite los sonidos de las contracciones vaginales de las componentes del Ballet de Boston al espacio en 1986 y en respuesta también a la censura existente en la NASA como se ha visto anteriormente. Los mensajes fueron enviados desde un radar situado en el MIT hacia diversas estrellas entre ellas la Epsilon Eridani y la Tau Ceti. El proyecto fue titulado *Poetica Vaginal*<sup>188</sup>. La Fuerza Aérea Americana tenía jurisdicción sobre el radar del MIT, así que la transmisión fue detenida después de unos veinte minutos de emisión al percatarse de su funcionamiento sin permiso. Aun así, los mensajes enviados llegaron a la estrella Epsilon Eridani en 1996 y en Tau Ceti en 1998<sup>189</sup>. Sagan y Drake enviaron su mensaje durante sólo tres minutos.

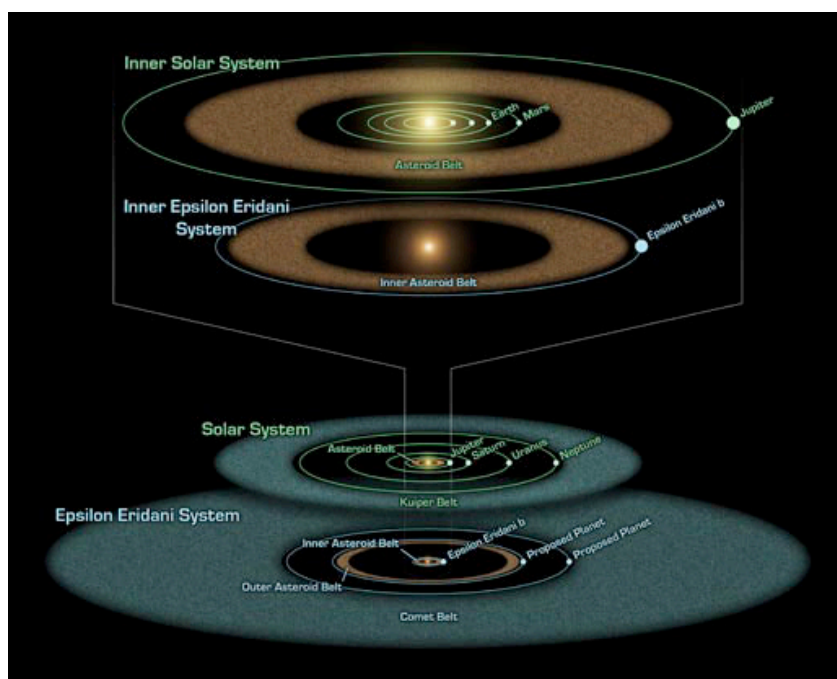
.188 Reichle, *Art in the Age of Technoscience: Genetic Engineering, Robotics, and Artificial Life in Contemporary Art*, 97.

.189 Ibídem., 98.





En la parte inferior izquierda del diagrama se observan las estrellas Epsilon Eridani y Tau Ceti.



Epsilon Eridani, también conocida como HD22049 es una enana similar al Sol ya que tiene una masa de 0,83 masas solares y un radio de 0,895 radios solares. Su luminosidad es 0,28 veces la del Sol<sup>190</sup>.

.190 El sistema Epsilon Eridani incluye dos cinturones de asteroides y la estructura de este último cinturón de asteroides indica que podría haber otro planeta en órbita a Epsilon Eridani, Epsilon Eridani c, que fué anunciado por Alice Quillen y Stephen Thorndicke en el año 2012, aunque no ha podido ser confirmado. De existir, sería el primer exoplaneta joviano con una insolación parecida a Neptuno. También se ha detectado un cinturón de asteroides y cometas parecido a nuestra Nube de Ort. Torben Krogh y Mogens Winther, "Epsilon Eridani," *Sol Company*, 1998-2011, revisado el 20 de mayo de 2012, <http://www.solstation.com/stars/eps-erid.htm>.

El artista explica que las grabaciones de las contracciones vaginales de bailarinas se hicieron con un “detector de vaginal”, un transductor hipersensible (la contracción más rápida detectada fue de 0.8 Hz), sensible incluso a los latidos del corazón. Desde la entrada de datos del detector vaginal tres mensajes fueron generados simultáneamente: (a) una señal analógica originada directamente por las contracciones, (b) un mapa digital de las contracciones, y (c) voz (mapas fonéticos de las contracciones vaginales en el idioma Inglés). En este proyecto, Davis intentó formular una crítica de los códigos de comunicación extraterrestre restringidos y censurados (ya mencionados anteriormente) que fueron enviados al espacio como parte del programa CETI y otros proyectos oficiales de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA)<sup>191</sup>.

Davis, que conoce bien la estructura de la agencia espacial NASA, añade que ésta tiene el mandato legal de perseguir la exploración científica y técnica y, desde la época de Nixon, producir “beneficios tangibles”. Para la NASA, el espacio era (y es) estrictamente un campo de negocios; un lugar de investigación sería que podría justificarse en el Congreso<sup>192</sup>. El artista afirma que la NASA no ha tenido un “programa especial” a lo largo de su existencia en el que las artes fueran reconocidas o practicadas en beneficio de la institución<sup>193</sup>. Sin embargo, Davis sostiene que los artistas son a menudo cruciales traductores de los logros técnicos para la sociedad en general, además añade que “en la década de 1950 la imaginación de millones de personas ayudó a impulsar la labor dedicada y el consenso democrático que culminó en nuestras primeras expediciones a la Luna.”<sup>194</sup> Cuatro años antes, en Mayo de 1982, Davis había sido requerido por la NASA para llevar a cabo una investigación en la creación de auroras artificiales en la atmósfera. El proyecto se titularía *Ruby Falls* y estaría activado por pulsos de electrones a partir de una carga lanzada desde una nave espacial a la

---

.191 CETI (Comunicación con la Inteligencia Extraterrestre) es una rama de SETI (Búsqueda de extraterrestre Inteligencia). El envío de mensajes al espacio ha sido más común tal vez de lo que pudiera parecer ya que numerosos radioaficionados han enviado información a distintas estrellas. En el año 2007 abren en México un centro especial CETI (CC-CETI) para el apoyo de entablar conversación interestelar y apoyado por Estados Unidos. “Buscan comunicarse con extraterrestres,” *CNNExpansión*, 16 de julio de 2007, revisado el 20 de Mayo de 2012,

<http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2007/7/16/buscan-comunicarse-con-extraterrestres>.

.192 Joe Davis, “The Last Getaway Specials: The Space Shuttle and the Artist,” *Leonardo* 24, no. 4 (1991): 467. En el artículo aparece la siguiente nota: Joe Davis (investigador, artista), Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Visual Studies, 40 Massachusetts Ave, Cambridge, MA02139, U.S.A. Recibido el 25 de enero de 1988. Solicitado por Otto Piene.

.193 *Ibídem*.

.194 *Ibídem*.

magnetosfera<sup>195</sup>. Este año significó un punto de inflexión en la historia de la agencia ya que a partir del convenio de colaboración con Davis, el programa especial de la NASA denominado *Gateway Special* acepta varias aplicaciones de artistas, entre ellos Joseph McShane y Al Wunderlich; amigo de Davis que lo acompaña al Observatorio Arecibo<sup>196</sup>. Al Wunderlich presenta una investigación titulada *Lightflight*. Por el contrario, el artista Lowry Burgess de Carnegie Mellon University en Pittsburgh (Pensilvania), tiene menos suerte al presentar una propuesta que es rechazada justamente por la cuestión del “beneficio tangible”, así que decide volver a plantear la idea desde una perspectiva diferente. Como en ese momento el 90% de las ayudas para desarrollar nuevos proyectos requerían un beneficio, Burgess sugirió que a los artistas se les permitiera volar sin estar asegurados (la carga de una nave espacial que viaja con la tripulación se denominada *payload*<sup>197</sup> y existe un precio establecido por peso introducido en el cohete) evitando la cláusula que obliga obtener ganancias en los proyectos artísticos. Por tanto, la NASA finalmente estableció un programa especial catalogado como “no científico”, aunque desafortunadamente incrementó el precio de los *payloads* pasando de un precio base de \$10.000 a más de \$300.000. Así que la mayor parte de los artistas tuvieron que retirar sus candidaturas. La agencia espacial estableció, además, que los proyectos “no científicos” no obtuviesen beneficios, es decir, se les permitía participar con la condición de no adquirir una finalidad lucrativa. Davis cuenta que Burgess negoció éste y otros acuerdos en beneficio de los artistas, pero la NASA dio marcha atrás cuando sucedió el accidente del transbordador espacial *Challenger* en 1986. La agencia espacial llevó a cabo una profunda reestructuración de su estrategia de comercialización del espacio, de tal manera que incluso pequeñas cargas privadas o de sectores comerciales serían denegadas. Davis expone que sólo las cargas que contienen los proyectos *Ruby Falls* y *Lightflight*

---

.195 La magnetosfera es una “burbuja” magnética que rodea a la Tierra y protege del viento solar. Cuando se produce la interacción entre las partículas del viento solar y las moléculas de aire de la zona alta de la atmósfera, se producen las auroras polares. Gracias a la magnetosfera, el viento solar no arrastra el aire de la atmósfera, dejando sin protección al planeta, cuyo caso es lo ocurrido en Marte. Revisado el 10 de Mayo de 2012,

[.http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2008/16dec\\_giantbreach/](http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2008/16dec_giantbreach/)

.196 Véase el apartado 9. 2.

.197 El transbordador espacial transporta una amplia gama de equipos conocido como *payload*, o *carga útil*, al espacio: desde satélites de comunicación, militares y astronómicos; experimentos espaciales para el estudio de la ingravidez aparente (llamada “microgravedad”), experimentados a bordo de un vuelo del transbordador y experimentación humana. A menudo, la NASA ha colaborado con otros países, lo que les permite utilizar el espacio de transporte de carga para sus proyectos especiales. Existen los especialistas de *payloads*, expertos encargados del cuidado de la carga, así como de cumplir los objetivos de cada una que por lo general son experimentos espaciales y satélites. A menudo, los especialistas *payloads* han sido de procedencia extranjera para ayudar a completar el experimento de su país de origen. Marc Delehanty, “Space Shuttle, the world’s first reusable spacecraft,” *AstronomyToday*, revisado el 21 de mayo de 2012,

[.http://www.astronomytoday.com/exploration/shuttle.html](http://www.astronomytoday.com/exploration/shuttle.html).

viajarán en un futuro previsible<sup>198</sup>.

“Aunque la NASA ha vuelto a permitir cargas comerciales y privadas, puede pasar bastante tiempo antes de que se ofrezcan de nuevo para la imaginación del público. Y, por supuesto, es casi seguro que será mucho más caro.”<sup>199</sup>

La última idea de Joe Davis ha sido premiada en la edición 2012 del festival Ars Electrónica con el galardón Golden Nica en la sección *Arte Híbrido* por la presentación de un proyecto en proceso. Consiste en una radio bacteriana o *bioradio*, primera parte de un proyecto en curso considerado como visionario ya que establece distintos tipos de circuitos eléctricos creados con bacterias que serán usados en un futuro próximo. Los circuitos son orgánicos, se forman a partir de bacterias modificadas con genes que confieren cualidades eléctricas a las células. Las bacterias son clonadas con las variantes del gen de esponjas marinas, *Tethya aurantia*, para quelar (o remover) los circuitos electrónicos de medios de cultivo<sup>200</sup>. Las variantes del gen *Tethya* están optimizados para quelar conductores metálicos y semiconductores. Estas bacterias genéticamente modificadas y las pequeñas cantidades de medios de cultivo que contienen sales metálicas están incrustadas en materiales no conductores y son introducidas en los circuitos eléctricos de la placa. Esta radio bacteriana significa el uso artístico de estos materiales para representar música, voz y contenido intelectual mediante su emisión. La radio bacteriana es una alternativa segura y libre de contaminación en las prácticas que ponen en peligro el medio ambiente <sup>201</sup>.



Esponja *Tethya aurantia*.

---

.198 Davis, “The Last Getaway Specials: The Space Shuttle and the Artist,” 469.

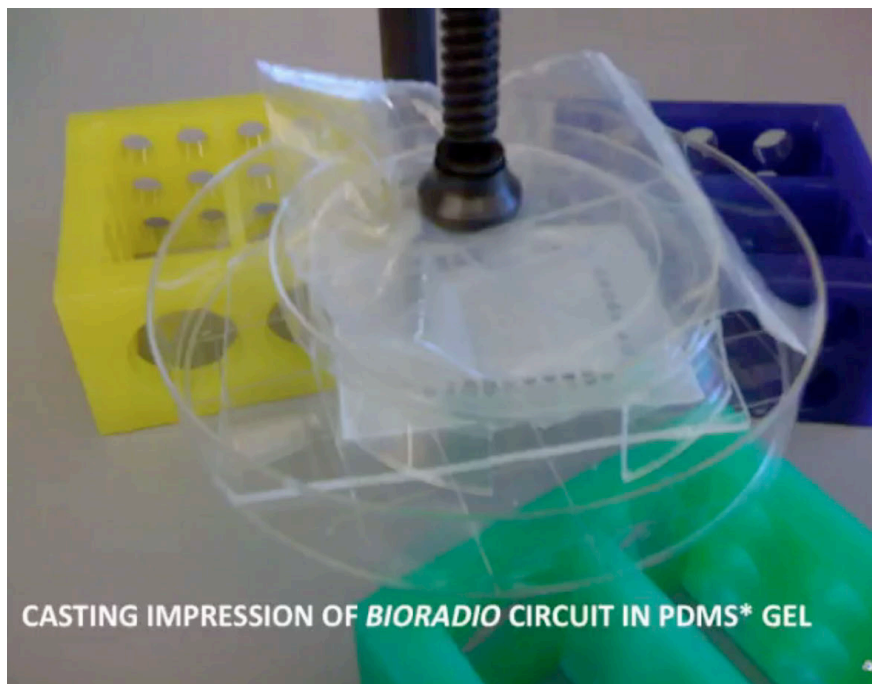
.199 Ibídem.

.200 La quelatación es la habilidad de un compuesto químico para formar una estructura en anillo con un ion metálico resultando en un compuesto con propiedades químicas diferentes a las del metal original (el quelante impide que el metal siga sus reacciones químicas normales). El nombre *Quelato* (en inglés “Chelate”) se deriva de la palabra griega “Chela”, que significa Pinza, porque el anillo que se forma entre el quelante y el metal es similar en apariencia a los brazos de un cangrejo con el metal en sus pinzas. Véase Felipe Calderón Sáenz, “Los Quelatos y la Quelatación,” WALCO S.A., Bogotá, Palmlandia, mayo 9 de 2002, revisado el 21 de mayo de 2012,

<http://www.walcoagro.com/exposiciones/EL%20USO%20DE%20QUELATOS%20EN%20LA%20AGRICULTURA%20MODERNA/Diapositiva1.htm>.

.201 En la web de Ars Electronica 2012, revisado el 21 de mayo de 2012, <http://prix2012.aec.at/prixwinner/7023/>





Dibujando la impresión del circuito bioradio en gel de PDMS<sup>202</sup>.



Circuito impreso en el cultivo.

---

.202 El material polidimetilsiloxano (PDMS) ha jugado un papel importante, ya que además de actuar como sello para la transferencia de patrón, también es un material único en la fabricación de chips debido a sus propiedades tales como transparencia, biocompatibilidad y una buena flexibilidad. Xize Niu, et ál., “Characterizing and Patterning of PDMS-Based Conducting Composites,” *Advanced Materials* 19, no. 2682–2686 (2007), revisado el 21 de mayo de 2012, <http://www.phys.ust.hk/phwen/articles/advanced%20materials.pdf>.





Probando la conductividad del circuito.

“Joe Davis es una persona muy motivada aunque sus motivaciones y sus intenciones no son necesariamente los intereses de todo el mundo [...] lo que hace es a la vez fascinante y evocador.”<sup>203</sup>

---

.203 Otto Piene, “Heaven + Earth + Joe Davis,” documental sobre Joe Davis, 2010, minuto 00:37:45. Cortesía del director de la película Peter Sasowsky y el artista Joe Davis. El director de este documental y Joe Davis me han pedido ayudarles a difundir la película en España ya que disponen de una versión castellana realizada para la participación en un festival de México. Las condiciones formuladas por ambos son: sólo puede ser visionada en un museo o universidad.

### 13. MANIFESTACIONES TECNOARTÍSTICAS FEMENINAS: LA PROBLEMÁTICA DEL CONTROL TECNOCIENTÍFICO

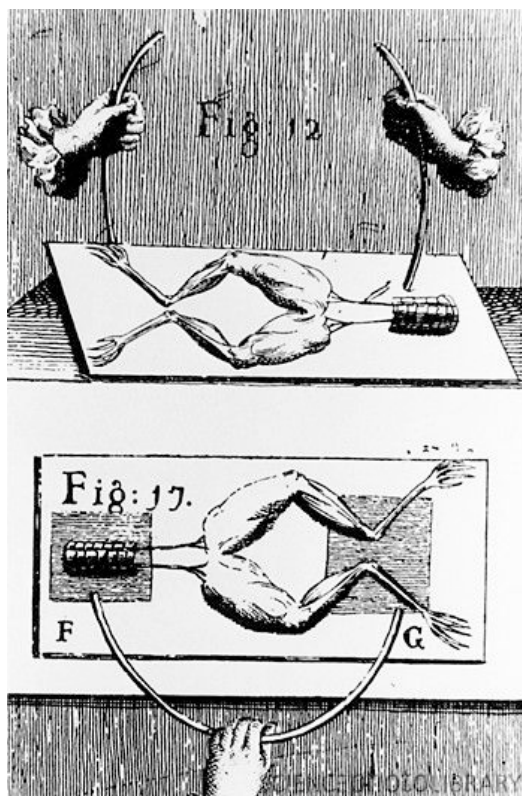
Como se ha revisado a lo largo de la segunda parte de esta tesis, el impacto de la tecnociencia cada vez está más presente en nuestra sociedad; repercute modificando comportamientos en la vida diaria y estableciendo nuevas reglas sociales y patrones a seguir al comunicarnos y al interactuar en un espacio físico que implementa mecanismos electrónicos y telemáticos en su diseño. En la carrera por el progreso científico subyace como verdadero fin convertir al hombre en Dios, el Superhombre imaginado por Nietzsche, sin determinar cuál será la nueva morfología humana, si es que seremos dotados de alguna. Este paradigma es tratado por voces femeninas alertando del posible destino de la humanidad mientras el tecnocientífico, como si de Prometeo se tratase, se aventura a desafiar las leyes de la naturaleza. Manifestaciones artísticas exponen el curso actual de la Ciencia y algunas artistas denuncian, además, las falsas promesas del discurso científico, cual dominado por la visión masculina omite ser consciente de la imposibilidad que la tecnología presenta para perfeccionar la dimensión moral del ser humano. Afirman, además, que el sermón científico carece de humanidad y la construcción del futuro es meramente falocéntrica; de un androcentrismo desmesurado.

Una de las visiones postcorporales más innovadoras que se encuentran revisando la historia de la literatura es la del personaje literario *Frankenstein*, basada en los estudios experimentales del científico Luigi Galvani quien utilizó el paso de corrientes eléctricas en cuerpos de ranas y diversos animales<sup>204</sup>. Los estudios de Galvani mostraron la existencia de un “flujo eléctrico animal” que proporcionaba movimiento a los músculos. En aquella época este descubrimiento fue revelador, ya que las posibilidades que se anunciaban respecto a cuestiones corporales tales como la energía, la vida y la muerte eran insólitas. El positivismo hacia el futuro científico y humano es un claro síntoma de la época del Romanticismo y con dichos descubrimientos, los científicos eran vistos como profetas. La ciencia significó el progreso de la historia del hombre, siendo el mayor rasgo común de los románticos el conocimiento de la naturaleza y el científico por medio de la transgresión de las reglas que hasta entonces se utilizaban<sup>205</sup>. Más tarde, Giovanni Aldini, sobrino de Galvani, practica estos estudios sobre cadáveres de criminales publicando los resultados en 1803. Al final del siglo XVIII, Erasmus Darwin, abuelo de Charles Darwin padre de la teoría evolutiva moderna, había tratado también estas

---

.204 Los experimentos conducidos por Luigi Galvani se basaron en el interés por la naturaleza eléctrica del impulso nervioso alrededor de 1774. Realizó numerosos experimentos de estimulación en los nervios y los músculos de las ranas. Véase en Sennett, *El Artesano*, 253.

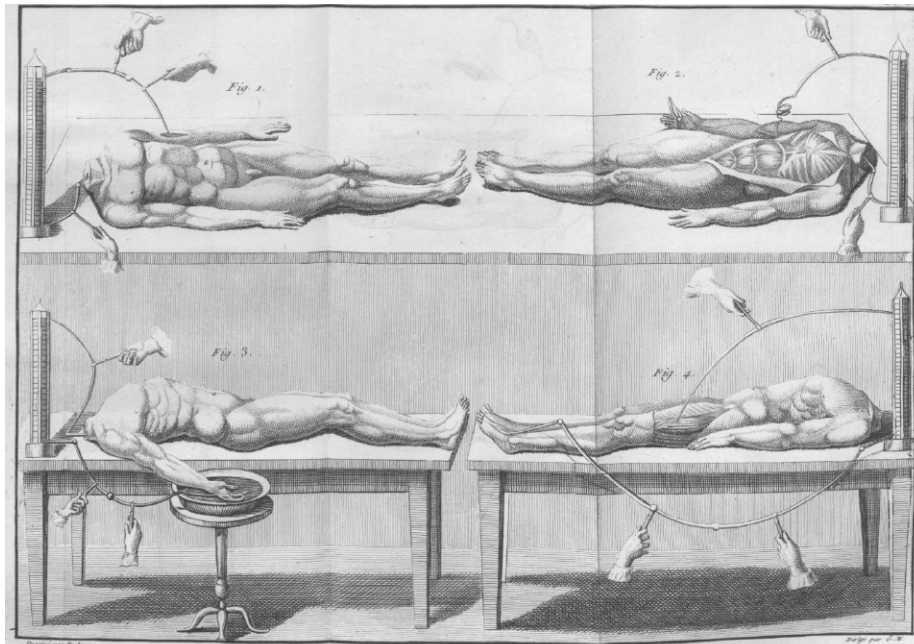
.205 José Montesinos y Javier Ordóñez, *Ciencia y Romanticismo* (Canarias: S. Toledo Editores, 2002).



Reproducción gráfica que muestra los detalles del experimento de Luigi Galvani en las patas de una rana en 1791. El diagrama superior muestra una varilla de plata (izquierda) y una varilla de latón (derecha) se coloca en contacto con una pata y la columna vertebral de la rana. El experimento dio lugar a los espasmos de los músculos de las patas. El diagrama inferior muestra la varilla metálica de conexión entre las láminas de metal con el mismo resultado. Galvani creyó que la electricidad era generada por los nervios de la rana y el tejido muscular. Este error fue corregido por Alessandro Volta en 1800, mostrando que la electricidad provenía de los metales.

---

.206 Erasmus Darwin afirmaba que numerosas formas de vida, incluyendo la humana, habían evolucionado comenzando su haber en el agua, para más tarde trasladarse en algún momento a la tierra seca. *The Temple of Nature* es un trabajo de relevancia por contener poesía y ciencia producto de una gran imaginación literaria. Contiene extensas notas en prosa sobre temas diversos como la evolución biológica o los jeroglíficos egipcios. Ver Erasmus Darwin, *The Temple of Nature; Or, The Origin of Societ. A Poem, With Philosophical Notes* (Baltimore: John W. Butler and Bonsal & Niles, 1804).



Giovanni Aldini fue más allá. Experimentó cuerpos humanos, alrededor de 1800, cuando los cadáveres eran difíciles de conseguir (y en ocasiones un acto ilegal). A veces debía proseguir sus investigaciones con vacas muertas. Aldini consiguió mover partes independientes del cuerpo humano a través del uso de la electricidad; sus mandíbulas, abrir y cerrar los ojos, etc.

Mary Shelley escribió *Frankenstein* en 1816, con sólo diecinueve años, producto de un simple juego; un pasatiempo con unos amigos que la llevó a desarrollar una historia de horror. La Criatura, un ser mucho más poderoso y grande que cualquier humano, había sido creada gracias al doctor Victor Frankenstein. Curiosamente, este desmesurado ser ansiaba ser amado por la gente, pero debido a su aspecto los ciudadanos se horrorizaban ante su presencia. Al ser rechazado, la Criatura angustiada mata al hermano menor del doctor, a su mejor amigo y su mujer. Percy Shelley, el marido de la autora, se había interesado en la universidad por teorías relativas a los experimentos con electricidad en cuerpos físicos. En su obra literaria, la escritora refleja las investigaciones de Galvani mediante la figura del doctor Frankenstein, lo que aseguraba credibilidad a la historia. No cabe duda de que la relación vida y muerte narrada en teorías ficticias que desafían las leyes naturales, iba a estremecer a los lectores. Aún sigue siendo una historia relevante en la literatura moderna de ciencia ficción por ser la precursora de este estilo<sup>207</sup>.

Los hallazgos científicos del siglo XIX, donde impera la comprensión de la naturaleza, constituyen en *Frankenstein* la idea del hombre máquina y hombre monstruo: el hombre máquina se forma por la unión de diversos cuerpos (o ensamblaje orgánico) dando lugar a un nuevo ser; en cambio, el monstruo

.207 Véase Isaac Asimov, *Lo mejor de la ciencia ficción del siglo XIX (I)* (Barcelona: Martínez Roca, 1983), 5.



es justamente originado como consecuencia de este “collage” corporal, ser antropomorfo que aunque creado bajo la búsqueda de la grandiosidad, poder y magnitud dignos de una obra divina, resulta un replicante carente de aceptación. La vida artificial es representada mediante el cuerpo humano como canon, apariencia que supuestamente ayudará a su inclusión social siendo finalmente rechazado. Un ser casi divino, similar a un golem, el primer “Adán” hijo de la ciencia; criatura animada nacida de materia inanimada.

La imaginación visionaria de Mary Shelley muestra la cara oculta del progreso científico, contraria a la realidad, que se acogía con fervor, y en donde la escritora reflexiona acerca del “posible” dantesco futuro científico. La obra, plantea las consecuencias devastadoras de la ciencia cuando no se tiene en cuenta la moral, cuestión que aún permanece en debate<sup>208</sup>. En nuestra época contemporánea, esta creación divina se manifiesta dando lugar a las clonaciones y los androides. El clon, la moderna Criatura, tuvo su nacimiento de la mano del científico Ian Wilmut quien extrajo una célula de una oveja femenina adulta en 1997 y la llamó Dolly. Más tarde, en el año 2004, el científico escocés pidió permiso para realizar un ensayo de clonación terapéutica humana<sup>209</sup>.



Ian Wilmut y la oveja Dolly, que murió en el 2003 causa de una enfermedad progresiva en sus pulmones.

---

.208 “La verdadera tesis de Mary Shelley es, por tanto, postular las consecuencias de la falta de humanidad en el avance científico, que coincide, (...), con los primeros momentos de la revolución industrial.” Cf., Susana Gala Pellicer, “‘Perder un tornillo’: una imagen simbólica en el contexto de la Ilustración,” *Culturas Populares*, no. 8 (Enero-Junio 2009): 21, revisado el 15 de junio de 2012, <http://www.culturaspopulares.org/textos8/articulos/gala.pdf>.

.209 Numerosos científicos explican la imprecisión de la técnica de clonación, que da lugar a clones “defectuosos”, es decir, con graves anomalías físicas. Cf., Gareth Cook, “Scientists say cloning may lead to long-term ills,” *The Boston Globe*, 6 de julio de 2001.



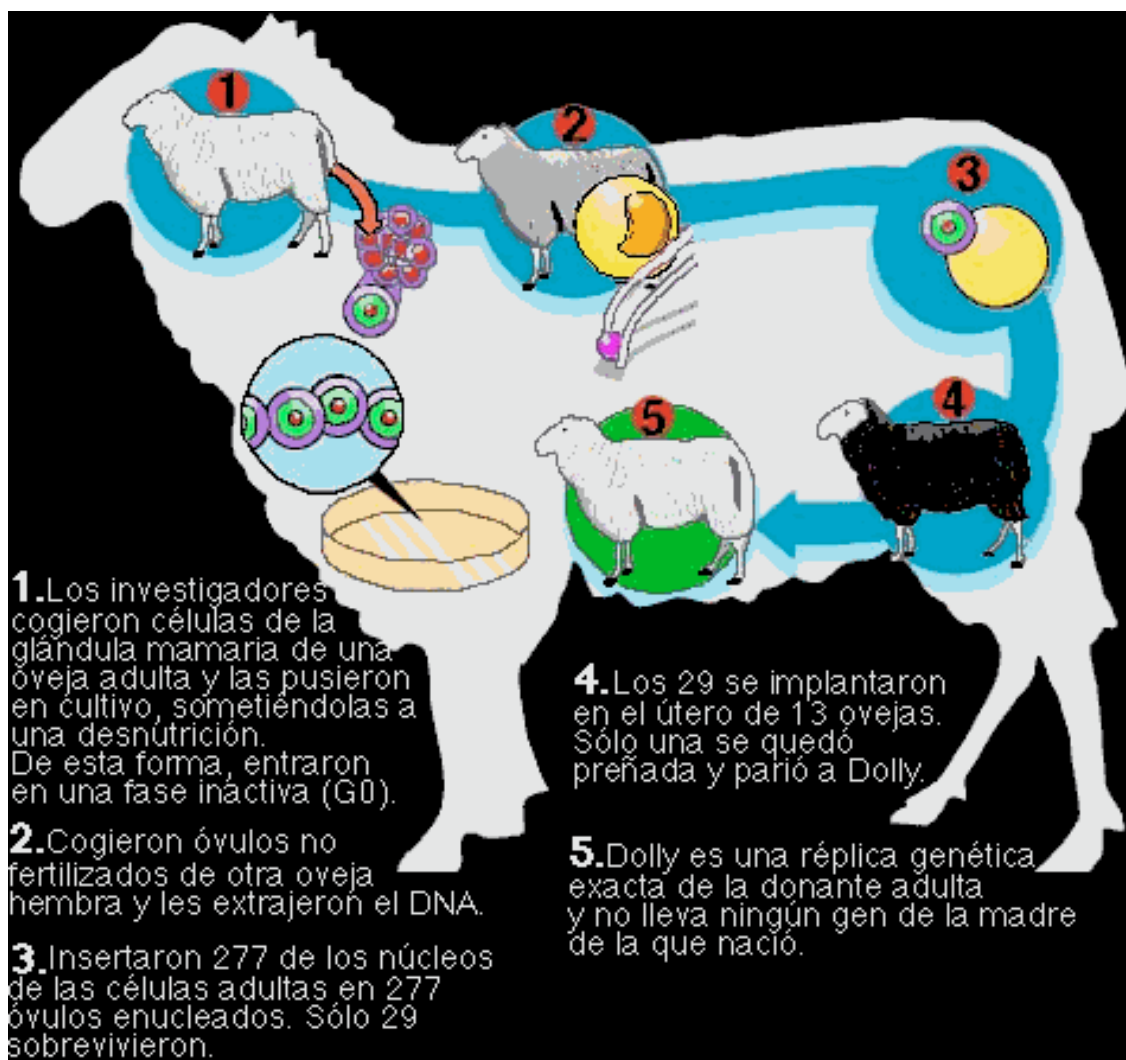


Diagrama en el que se observan las distintas fases del proceso de clonación de la oveja Dolly.

En el año 2006, el Departamento de Ciencia e Innovación del gobierno británico publica el informe “Los derechos de los robots”. Henrik Christensen, director del Centro de Robótica y Máquinas Inteligentes en el Georgia Institute of Technology, afirmó al respecto que “Si creamos robots con consciencia ellos querrían tener derechos y probablemente deban tenerlos.”<sup>210</sup>

Ante este panorama, la exposición de la doble dualidad científica (lo políticamente ético o no), es encontrada a lo largo de la literatura y en particular la contemporánea, repleta de tratados en torno al

.210 Salamander Davoudi, “UK report says robots will have Rights,” *Financial Times*, 19 de diciembre de 2006, Londres, revisado el 15 de junio de 2012, <http://www.ft.com/cms/s/2/5ae9b434-8f8e-11db-9ba3-0000779e2340.html>. Cabe recordar que en 1950 Isaac Asimov publica *I Robot* que recoge las tres leyes de la robótica (editadas en 1942 por el propio autor en *Runaround*): 1- Un robot no debe dañar a un ser humano o, por su inacción, dejar que un ser humano sufra daño. 2- Un robot debe obedecer las órdenes que le son dadas por un ser humano, excepto cuando estas órdenes están en oposición con la primera Ley. 3- Un robot debe proteger su propia existencia, hasta donde esta protección no esté en conflicto con la primera o segunda Leyes.

cyborg y la biotecnología. *El Manifiesto Cyborg* de Donna Haraway<sup>211</sup> no sólo contiene una valiosa tesis sobre la relación tecnología y feminismo en cuanto a la tecnofobia y el dominio masculino del mundo científico –mujeres segregadas de la esfera tecnológica por la figura masculina–, encierra, además, un mensaje crítico sobre la institución científica: “Manipulaciones, conceptos, organización de principios –toda la gama de herramientas de la ciencia– debe ser visto para ser penetrada por el principio de la dominación.”<sup>212</sup> Voces femeninas contestatarias han sido relevantes a lo largo, sobre todo, de la época de la información y el estallido de la tecnociencia del siglo XX como el caso de la artista performer Praba Pilar. A continuación me detengo en la obra de la artista presentando una de sus performances más relevantes.

### 13.1. BIOTECNOACTIVISMO FEMENINO:

#### THE CHURCH OF NANO-BIO-INFO-COGNO

Praba Pilar (1963-) creció en Colombia rodeada de componentes electrónicos debido a la relación profesional de su padre con la industria del ordenador<sup>213</sup>. Más tarde, se trasladó a Nueva York con su madre, lo que le brindó la oportunidad de formar parte de la agrupación *Los Cybrids: La Raza Techno-Critica*<sup>214</sup>. Durante este periodo, su implicación fue performativa y activista cuestionando el entorno humano dominado por el control de las tecnologías en los sistemas de vigilancia y las guerras. Más tarde, sintió que su participación había concluido por estar interesada en cuestiones de género no tratadas en la formación. Desde entonces, investiga cuál es el lugar de la mujer en el ciber mundo y su relación con las tecnologías de la información.

Durante los últimos años, Praba Pilar ha estado especialmente activa en los discursos relacionados con las innovaciones tecnocientíficas, en particular en la convergencia de la nanotecnología, la biotecnología, las tecnologías de la información y la neurociencia cognitiva –entendida como la relación sujeto-cuerpo y sujeto-entorno desde el punto de vista neurofisiológico<sup>215</sup>. Dicha reunión ha

---

.211 Donna Haraway, “Manifiesto para cyborgs: ciencia, tecnología y feminismo socialista a finales del siglo XX,” en *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza* (Madrid: Cátedra, 1991).

.212 Donna Haraway, “Animal Sociology and a Natural Economy of the Body Politic, Part I: A Political Physiology of Dominance,” *Signs* 4, no. 1 (Otoño 1978): 35.

.213 Praba Pilar, *Cyber.Labia: Gendered Thoughts & Conversations On Cyberspace* (Oakland, California: Tela Press, 2005). Sobre su formación académica y artística véase la página web de la artista, revisado el 12 de junio de 2012, <http://www.prabapilar.com/pages/resume.html>.

.214 Agrupación activista compuesta por los artistas Praba Pilar, John Jota Leños y René García, 1999-2003.

.215 “Esta nueva perspectiva de la teoría cognitiva toca profundamente a la creencia postulada por la filosofía de que el sujeto, o su sistema de percepción, está en contacto directo con el mundo.” Giannetti, “Metaformance – El Sujeto-Proyecto,” 8. Hay que recordar que la neurofisiología nace de la mano de Luigi Galvani y sus estudios sobre el sistema nervioso.

sido bautizada como NBIC (Nano-Bio-Info-Cogno).



Los Cybrids: Tecno-Putografía Virtual, 2001.

Antes de mostrar el trabajo de la artista, es necesario aclarar que la finalidad de la tecnociencia (la ciencia contemporánea) es transformar el mundo sea de forma natural, social o artificial<sup>216</sup>. El origen de esta unión viene de la mano de los cuatro grandes ámbitos antes mencionados Nano-Bio-Info-Cogno, cuya procedencia, en el año 2000, fue gracias a la convergencia de las biotecnologías y las nanotecnologías<sup>217</sup>. Praba Pilar argumenta en sus discursos cómo la tecnociencia está fuertemente ligada al ámbito político, militar, empresarial e incluso religioso, poniendo de manifiesto tales circunstancias mediante la creación de numerosas performances como la obra *The Church of Nano-Bio-Info-Cogno* creada en el año 2006 y que aún representa<sup>218</sup>. La performance es presentada como una

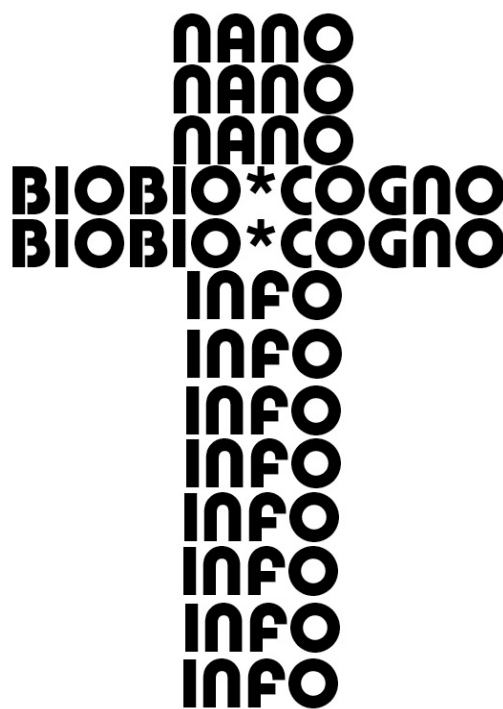
---

.216 “La tecnociencia surgió en la Segunda Guerra Mundial y en una primera fase estuvo impulsada por los grandes programas de investigación que, financiados por el gobierno de los EEUU, conformaron la *Big Science*.” Cf., Javier Echeverría, “Interdisciplinariedad y convergencia tecnocientífica nano-bio-info-cogno,” 23.

.217 “Cuando los Lucent & Bell Laboratories y la Universidad de Oxford crearon en 2000 el primer motor de DNA con ayuda de las NTC (nanotecnociencias), se abrió una nueva posibilidad de convergencia. [...] Con todos esos pasos previos, más la aprobación de la National Nanotechnology Initiative, se daban todas las condiciones para que la National Science Foundation (NSF) norteamericana diseñara e hiciera público en 2001 un macroprograma de investigación denominado Converging Technologies for Improving Human Performance (CTIHP), y habitualmente conocido como Convergencia NBIC.” En Javier Echeverría, “Interdisciplinariedad y convergencia tecnocientífica nano-bio-info-cogno,” 37-38.

.218 Página web de la artista Praba Pilar, revisado el 12 de junio de 2012 <http://www.prabapilar.com/>

ceremonia católica cuya celebración es la entrada en el nuevo milenio<sup>219</sup>. La comunión con las nuevas tecnologías por medio de una liturgia diseñada para impulsarlas viene de la mano (iluminada) de Praba Pilar, quien simboliza ser la sacerdotisa de la Iglesia (o gurú) e irradia con fervor y positivismo excesivo las profecías tecnocientíficas del futuro.



Diseño de la cruz utilizada en la obra *The Church of Nano-Bio-Info-Cogno*, Praba Pilar, 2006.

La artista reflexiona sobre teorías antropológicas obsoletas; las relaciones culturales, sociales y biológicas humanas se transforman con la llegada de la Nano-Bio-Info-Cogno. Praba Pilar expone los vínculos (y tensiones) entre el humano y el humano postbiológico: el cyborg, el autómatas y el robot, entre el macromundo (la tecnología globalizada) y el nanobit, la encarnación y la informática<sup>220</sup>:

“Cuando una mira los escritos y teorías de la esfera cibernética encuentra un profundo deseo de borrar y trascender el cuerpo. No hay nada revolucionario en esto ya que se basa en una división histórica entre la mente y el cuerpo. Populares futuristas como Ray Kurzweil escriben sobre cargar [*upload*] nuestra humanidad –la mente– a las máquinas dentro de cincuenta años.

---

.219 La artista lo denomina Milenio Neotérico: una nueva era completa de numerosos cambios basados en la tecnología. Sin embargo, este nuevo milenio es nombrado “tecnopocalipsis” en la trilogía documental sobre el transhumanismo que explora la ética y la metafísica de la tecnología *TechnoCalyps*. Dirigida por Frank Theys y escrita por filósofo Michel Bauwens en el año 2006.

.220 Ray Kurzweil, inventor, tecnólogo y creador de la Universidad de la Singularidad de Silicon Valley, declara en 2009 la intención de realizar una copia genética de su difunto padre. Añade que en el año 2045 los humanos podrán vivir eternamente. Véase Ray Kurzweil, “When man a machine merge,” *Rolling Stone*, 19 de febrero de 2009, 57-61.

El cuerpo de “carne” se quedará atrás. En estas ideas queda claramente marcado que la mente existe por separado del cuerpo y constituye la base para la existencia humana. El énfasis de este pronóstico es que los seres humanos por fin alcanzan la inmortalidad mediante la carga de nuestras mentes, y por lo tanto de nuestro ser, a las máquinas.”<sup>221</sup>

Según Claudia Giannetti, en la era biotecnológica y digital el artista asume el difícil papel de construir nuevas herramientas conceptuales a partir de las materiales<sup>222</sup>. En el caso de Praba Pilar, el posthumanismo es la representación de una morfología híbrida, electrónica y biológica, lo que da lugar a la artificialidad. La separación cartesiana del cuerpo y mente deriva en la “desmaterialización” del cuerpo” causa del progreso científico y tecnológico<sup>223</sup>. Como dice el filósofo Vilém Flusser, “la mente humana es incapaz de comprender (y mucho menos de aprovechar) el progreso que ella misma desencadenó tan livianamente.”<sup>224</sup> Ante tal afirmación, Roy Ascott expone la necesidad urgente de una estética tecnoética como posible solución a cuestiones culturales postbiológicas y para ello, la función del artista es vital<sup>225</sup>. La globalización no sólo significa estar todos conectados, sino que nuestras identidades sufren un estado de cambio continuo, lo cual es analizado y presentado en los discursos de numerosos artistas. Ascott va aún más allá y postula que el artista intervendrá en la construcción de una nueva realidad, en la creación de la evolución, que entiende como la definición del ser humano y su reconstrucción. El autor, en contraposición al pensamiento de Praba Pilar, ve en la tecnología un vehículo de acercamiento a la naturaleza y en lo que él denomina ciberbotánica<sup>226</sup> la posibilidad de eliminar totalmente el mundo real del virtual, el cual está rápidamente desapareciendo: “Los espacios telemáticos nos convierten en actores a todos. No puede existir el observador desde fuera.”<sup>227</sup> Ascott asegura, además, que lo artificial ya es parte de nuestra naturaleza y ésta es en gran medida artificial.

Las teorías futuristas de Roy Ascott, y las de otros muchos transhumanistas, son similares al pensamiento general del Romanticismo: un futuro mejor gracias a la Ciencia (la Tecnociencia en el siglo XXI). Dicha tesis es antagónica a toda la trayectoria artística de Praba Pilar, quien expone el

---

.221 Praba Pilar, “Praise the Lord & Pass the Critical Theory: An Interview with Praba Pilar of the Church of Nano Bio Info Cogno,” *H+ Magazine*, 15 de marzo de 2011, revisado el 15 de junio de 2012,

[.http://hplusmagazine.com/2011/03/15/praise-the-lord-pass-the-critical-theory-an-interview-with-praba-pilar-of-the-church-of-nano-bio-info-cogno](http://hplusmagazine.com/2011/03/15/praise-the-lord-pass-the-critical-theory-an-interview-with-praba-pilar-of-the-church-of-nano-bio-info-cogno).

.222 Giannetti, “Metaformance – El Sujeto-Proyecto,” 9.

.223 Ibídem.

.224 Vilém Flusser, “Sobre arte, aparatos y funcionarios,” *Artefacto*, no. 6 (2007): 23-35.

.225 Ascott, “Moistmedia, technoetics and the three VRS,” 6.

.226 Ibídem., 3. Según Ascott, la ciberbotánica “cubrirá un amplio espectro de actividad y de investigación sobre las formas de vida artificial dentro de la ciber y nano ecologías, por un lado, y en las dimensiones tecnoéticas de la conciencia y la cognición en el otro.”

.227 Ibídem.



peligro que existe en creer que “la tecnología va a solucionar los problemas económicos, sociales y políticos del mundo.”<sup>228</sup> Sus obras son una crítica al modo en que estamos desarrollando el discurso tecnológico.

En *The Church of Nano-Bio-Info-Cogno* una representación teatral de la institución religiosa se jacta de ser capaz de realizar milagros mediante el uso de la tecnología solucionando así estos problemas. Esta Iglesia no se opone a la tecnología, sino que, por medio de la sátira, articula un discurso mítico-religioso, poniendo de manifiesto la falta de una ética en el desarrollo tecnológico dominado por los gobiernos occidentales, corporaciones multinacionales, industrias militares de armamento avanzado y robótica y universidades que promocionan sus laboratorios. El argumento de Praba Pilar es cuestionar si el interés de dichas instituciones contempla solucionar la pobreza, las enfermedades y el hambre gracias al avance tecnológico. La Iglesia NBIC impulsa la implementación de las nuevas tecnologías en todo el mundo y al mismo tiempo muestra sus incoherencias. Una de las influencias decisivas en el nacimiento de este trabajo fue la tesis defendida por el historiador y activista David Noble quien afirma que la tecnología es el producto del ímpetu cristiano porque se basa en lo divino, lo que hoy se traduce en lo contrario al bienestar humano ya que es una amenaza pese a prometer la inmortalidad <sup>229</sup>. La performance de Praba Pilar comienza alabando al Tecno-Espíritu Santo: Google<sup>230</sup>. Más tarde, invita a los feligreses a confesar todos los pecados; aquellas blasfemias contra la tecnología y la ciencia, y les ofrece la penitencia y la absolución. Después del sermón tecnológico, la finalización de la performance depende de la artista<sup>231</sup>. Hay ocasiones en las que simula tener relaciones sexuales con una rudimentaria máquina alquilada hasta culminar el acto. La máquina falomórfica se adhiere a la pelvis de la artista, que se encuentra de pie durante toda la acción, lo que evoca esta posición un ser masculino unido a una máquina succionadora. Mientras, alguien canta en directo una versión tecnológica de Amazing Grace<sup>232</sup>. En otras representaciones finaliza cantando con el público. La artista Praba Pilar denuncia el desarrollo desmesurado y antidemocrático de la tecnología y la ciencia. Comenta al respecto:

---

.228 Entrevista a Praba Pilar en el evento “Bay Area Now 5” del Center for the Arts at Yerba Buena, San Francisco California, 2008, revisado el 15 de junio de 2012, <http://www.youtube.com/watch?v=ZofD0xOBfzU&feature=related>.

.229 Se refiere al armamento nuclear, los viajes espaciales, la inteligencia artificial y la ingeniería genética. Cf. David F. Noble, *The Religion of Technology. The Divinity of Man and the Spirit of Invention* (Nueva York: Penguin Books, 1997), Introducción.

.230 En otras ocasiones es Twitter.

.231 Un fragmento de este sermón manifiesta: “Oh hermanos míos, os lo advierto, estamos llegando a la gran ruptura Nano Bio Info Cogno del año 2012. Es el Punto Zero de la Singularidad. Vamos a entrar en el sistema supra multidimensional de la mente humana dentro de la onda del tiempo cero. Vamos a llegar al cenit de la inteligencia super mutacional y superar los Technocalyps. ¡Alabado sea Ray Kurzweil el padre de las máquinas espirituales!”

.232 Himno cristiano.

“Estoy profundamente interesada en las tecnologías adecuadas y sostenibles [...] En vez de reinventar un mundo nuevo donde la humanidad se beneficiará, como se afirma, sólo una estrecha franja de la población va a ser ‘levantada’ de una manera beneficiosa.”<sup>233</sup>



Praba Pilar en el performance *The Church of Nano-Bio-Info-Cogno* (arriba) y la instalación de la misma (abajo) en Center for the Arts at Yerba Buena, San Francisco, California. 2006-2008. Fotografías de Myles Boisen.

---

.233 Entrevista a Praba Pilar en el evento “Bay Area Now 5.”



Praba Pilar en otra de sus performances tituladas *BOT I* (2010-)<sup>234</sup>.

El mito de Prometeo se repite. Desde *Frankenstein o el Moderno Prometeo* de Mary Shelley hasta nuestros días, en los que la tecnociencia gobierna los discursos hegemónicos del mundo global, el ser humano trabaja con devoción (desmesurada) en la búsqueda apresurada del progreso de la mano de la Nano-Bio-Info-Cogno. Si, en el Romanticismo, el científico buscaba la verdad, el origen de la raza humana y el Universo, hoy los esfuerzos son dirigidos hacia la modificación de toda natura en pro de la humanidad<sup>235</sup>. Numerosos Dioses repartidos en laboratorios que prometen la vida eterna, un mundo perfecto; bienhechores del ser humano al igual que Prometeo. Tal vez la Esperanza no liberada por Pandora es hoy representada por artistas que construyen sus obras como respuesta (y resistencia) a una sociedad bajo el control panóptico-transhumano.

---

.234 Texto de presentación de su última obra *BOT I*: Praba Pilar exhibe su tecno-obra performativa, *BOT I*. El autor Samuel Beckett nos dio Not I, Asimov nos dio I Robot, y ahora, desde el centro mundial neo-colonial de nano-bots de San Francisco, California, Pilar nos ofrece *BOT I*. El cuerpo en esta tecno-locura? La Agencia Militar de Proyectos Avanzados? Biopiracia e indigenismo? Robots Militares? El tráfico de mujeres sobre la Red? Basura Electrónica? Autobiográfica y contemporánea, esta interpretación en Spanglish de las delusiones e ilusiones de la era tecnocultural nos saca *afuera*, *A Este Mundo*..... “Robosapiens... cyborgs... chimeras...xenotransplantation... designer children... information uploads... recombinant hybrids... intelligent viruses... smart dust... clones... lab grown organs... stem cell starter culture... telework... synthetic organisms... alien life... *Out.... Into this world...this world... tiny little thing... before its time.... into this world...this online world...this social network... transcend the body, my body, what body... all reason... all rationality... todo en la mente... mentation... internet logics... digital delusions... who are you in it...? who am i...?*”

.235 “Nietzsche postula para el futuro “La lucha entre los pequeños criadores y los grandes criadores del hombre –se podría también decir, entre humanistas y superhumanistas, amigos del hombre, y amigos del superhombre.” Cf., Adolfo Vásquez Rocca, “Sloterdijk, Agamben y Nietzsche: Biopolítica, Posthumanismo y Biopoder,” *Nómadas*. no. 23 (2009), páginas sin numerar, revisado el 15 de junio de 2012, <http://www.ucm.es/info/nomadas/23/avrocca.pdf>.

El artista se ha impregnado (y se impregna) de los avances científicos tal y como se ha mostrado a lo largo de los capítulos que han conformado esta tesis. En la primera parte de este trabajo se ha señalado que la aparición de la máquina en la sociedad produce cambios estéticos significativos. En 1909 Filippo Tommaso Marinetti declara en su Primer Manifiesto Futurista: “Afirmamos que la belleza del mundo se ha enriquecido con una nueva forma de belleza: la belleza de la velocidad.”<sup>236</sup>, refiriéndose en este caso a la fascinación que las vanguardias artísticas sentían por lo mecánico y la consecuencia de la rapidez en la idea de Belleza debido a una profunda transformación social. En el año 1914 Marinetti vuelve a anunciar que “del caos de las contradictorias nuevas sensibilidades, una nueva belleza está naciendo, una que nosotros los futuristas, sustituiremos por la antigua, una que yo llamo Esplendor geométrico y mecánico.”<sup>237</sup>

Si Marinetti ya anunciaba la metamorfosis de la belleza debido a lo mecánico, durante los años cincuenta en adelante, y como se ha mencionado en otros apartados, ésta queda totalmente supeditada al cálculo de probabilidades, es decir, gracias a los estudios derivados de la Psicología de la Información (investigaciones sobre la percepción y la teoría de la información) se fomenta una desvinculación de las influencias estéticas románticas donde el observador deja de ser un consumidor pasivo; la obra de arte se enfoca en la comunicación, la belleza deja de ser un sentimiento y es en los valores numéricos donde ésta puede calcularse por una máquina independiente<sup>238</sup>.

En la relación entre un arte influenciado bajo la progresión científica y las teorías estéticas que han derivado de tales circunstancias, las últimas décadas han sido decisivas para la generación de nuevas percepciones estéticas donde la belleza no ha sido el objetivo principal del arte<sup>239</sup>. Sin embargo, en 1966 –una década caracterizada por el fervor hacia la experimentación tecnológica en contextos artísticos–, Billy Klüver realiza sorprendentes declaraciones acerca del concepto de lo bello: la belleza dejaba de ser dominio exclusivo del arte y, siendo el artista un visionario de la vida, en la

---

.236 F. T. Marinetti, “The Founding and Manifesto of Futurism (1909),” en Lawrence Rainey, Christine Poggi y Laura Wittman, *Futurism. An anthology* (Haven & London: Yale University Press New, 2009), 51. Existe la versión española del Manifiesto Futurista en Herschel Chipp, *Teorías del arte contemporáneo. Fuentes artísticas y opiniones críticas* (Madrid: Akal, 1996).

.237 F. T. Marinetti, “Geometrical and Mechanical Splendor and the Numerical Sensibility (1914),” Lawrence Rainey, Christine Poggi y Laura Wittman, *Futurism. An anthology*, 175.

.238 Giannetti, *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, 43.

.239 Danto afirma que “considero el descubrimiento de que algo puede ser buen arte sin ser bello como una de las grandes aclaraciones conceptuales de la filosofía del arte en el siglo XX” Danto, *El abuso de la belleza. La estética y el concepto del arte*, 102.

tecnología encontraba un campo creativo infinito donde experimentar con la belleza. Además, según Klüver, los espectáculos producidos por la tecnología eran tan bellos como las creaciones artísticas, se complementaban y enriquecían haciendo necesaria para la ciencia la intuición que el arte concede: “Creo que el artista va a expandir la ciencia. Hay cosas que no ocurrirán sin él.”<sup>240</sup>

El arte contemporáneo se ha visto también fuertemente influenciado por la belleza natural, sobre todo a partir de los años setenta cuando el artista detiene su mirada en la naturaleza y las problemáticas analizadas y defendidas por la ciencia de la Ecología. Se entiende como belleza natural aquella cuya existencia es independiente de la voluntad humana, “como el cielo nocturno o la puesta del sol, los mares imponentes o los picos majestuosos.”<sup>241</sup> El crítico de arte Arthur Danto afirmó que la historia del pensamiento estético, desde el siglo XVIII, arrastra un discurso en el que la distinción entre una belleza natural y otra artística no es pertinente, aunque existen diferencias entre ellas<sup>242</sup>. Kant obvia directamente la distinción entre ambas sosteniendo que “la naturaleza es bella cuando al mismo tiempo parece arte, y el arte sólo puede llamarse bello cuando somos conscientes de que es arte y, sin embargo, parece naturaleza.”<sup>243</sup> En contraposición, Hegel expone que la belleza artística es “más elevada” que la natural por haber nacido del espíritu, ya que aún en su mínima expresión el arte posee un contenido que debe ser captado, porque comunica algo, y éste difiere de los cielos o las flores<sup>244</sup>. Al fin y al cabo, y según Hegel, el arte es un producto intelectual y su belleza debe expresar el pensamiento que el arte encarna. Sin embargo, Danto manifiesta que para aceptar la filosofía hegeliana, hay que “reconocer cómo el arte puede, y de hecho debe, ser racional y sensible a un tiempo. Y determinar entonces el modo en que sus propiedades sensibles se relacionan con su contenido racional.”<sup>245</sup>

Al respecto, Danto está a favor de la existencia de una belleza natural y otra artística, añadiendo que en muchos casos la belleza desempeña un papel esencial en la experiencia, pero para poder aceptar la belleza “estas resistencias deben quedar superadas por algún tipo de educación sobre lo que es el arte. [...] Nos permite comprender que la belleza artística desempeña un papel en el significado de la obra a la que pertenece.”<sup>246</sup> En este caso la belleza nacería del espíritu porque el significado de la obra

---

.240 Grace Glueck, “Scientist brings art to his work,” *The New York Times*, 17 de diciembre de 1965, 48.

.241 Danto, *El abuso de la belleza. La estética y el concepto del arte*, 105.

.242 *Ibídem.*

.243 Immanuel Kant, *Crítica del juicio* (Madrid: Espasa, 1999), 261. Sin embargo, hay que tener en cuenta que Kant explica después de esta afirmación que todo lo que quiso decir fue que la finalidad en su forma (de arte) debe parecer tan libre de toda presión de reglas arbitrarias como si fuera un producto de la mera naturaleza. Cf., Andrea Carriquiry, “El arte según Kant: la autonomía, Greenberg y otros problemas de definición,” *Revista ACTIO*, no. 9 (Noviembre 2007).

.244 Danto, *El abuso de la belleza. La estética y el concepto del arte*, 106.

.245 *Ibídem.*, 144.

.246 *Ibídem.*, 147.



está vinculado a sus cualidades estéticas. “La belleza forma parte de la experiencia del arte.”<sup>247</sup> No obstante, y como defiende Danto, la experiencia es, sin duda, mucho más rica que el “estremecimiento retinal”<sup>248</sup>, ya que “el arte es algo más que pura emoción óptica.”<sup>249</sup>

He considerado relevante volver a tratar la belleza en este último capítulo, con la intención de formular necesarias cuestiones, acordes con ciertas prácticas arte-ciencia. Si por un lado Danto expone que la belleza puede ser una de entre las muchas modalidades en que los pensamientos se presentan a la sensibilidad humana y que puede explicar la importancia del arte para la existencia humana y, no menos relevante, explica “por qué tenemos que reservarle un espacio en una definición aceptable del arte”<sup>250</sup>; por otro lado, el autor asegura que gracias al formalismo el arte pudo ser observado y analizado independientemente de su origen histórico o cultural, incluso pudiendo separar los objetos integrantes de una obra desde una perspectiva de la organización visual, que nos distancia de una crítica subjetiva, romántica y poética, “independientes de toda referencia pragmática a quienes la experimentan.”<sup>251</sup> Entonces, ¿cómo imperan las leyes estéticas en la actual era de la tecnociencia? ¿Bajo qué valores y condiciones se establece la belleza, si ésta existe, en las obras de bioarte, por ejemplo las de Joe Davis? ¿Encontramos en ellas una belleza natural, artística o bien ambas? y si muchos de los ejemplos artísticos citados a lo largo de esta tesis se basan principalmente en la investigación y el proceso de creación, en vez de la elaboración de un objeto en sí, una obra final, ¿cómo catalogamos estos proyectos dentro de un contexto artístico contemporáneo? ¿Es relevante en ellos tener en cuenta la idea de belleza?

---

.247 Danto, *El abuso de la belleza. La estética y el concepto del arte*, 147.

.248 Ibídem.

.249 Ibídem.

.250 Ibídem., 154.

.251 Ibídem., 183.

## 14.1. EL LABORATORIO CREATIVO FIELD NOTES: EXPEDICIÓN HACIA EL DESIERTO BLANCO

Durante la década de 1970, la ecología se acaba convirtiendo en un término de moda. Aquellos años fueron también una época en que las formas del arte se amplían (tal y como se ha visto en otros apartados) y esto empujó el crecimiento de nuevas manifestaciones. Algunos artistas eligieron la dirección de la ecología (véase el caso de Joseph Beuys) como una práctica acorde con las motivaciones que había establecido el Día de la Tierra, justo cuando estos artistas iniciaban su carrera de “arte y ecología”<sup>252</sup>. En otras palabras, durante los años sesenta y principios de los setenta, la ecología era trivial, no estaba de moda. Lo más cercano, y de actualidad, era usar la tierra como material o el uso de elementos que estaban vivos. Tal y como afirman dos de los artistas pioneros en el desarrollo de obras ecológicas Helen Mayer Harrison y Newton Harrison “nosotros hacemos una distinción entre material vivo y ecología.”<sup>253</sup>

Debido a la intromisión de la Ciencia de la Ecología en el arte, numerosos artistas dedicados a la investigación ecológica comienzan a apoyar la utilización de los recursos naturales de manera inteligente para mantener el planeta Tierra en un estado de armonía y belleza. La viabilidad de adoptar este enfoque es, por supuesto, el problema esencial ¿cómo podemos hacerlo? ¿Es una ilusión pensar que la tecnología puede resolver los problemas a los que nos enfrentamos cada día? Una razón de peso para creer que la tecnología no puede resolver todos nuestros problemas es que las soluciones tecnológicas operan en términos de resultados que involucran nuevas exploraciones de los limitados recursos<sup>254</sup>. Y ya que tales recursos son limitados, los artistas están, probablemente, en lo cierto al creer que nuestro tiempo de disfrute inmoderado se acerca a su fin<sup>255</sup>.

La relevancia del trabajo de estos artistas no es tanto una cuestión sobre las soluciones que pueden ofrecen a determinados problemas, aunque muchas de sus propuestas claramente lo hacen, sino más bien la forma en que se pone de manifiesto la complejidad y dificultad de las cuestiones ecológicas que tratan. Lo que dota de valor este enfoque artístico, en lugar de una ingeniería ecológica, es que plantea soluciones ecológicas a los problemas dados. Por ejemplo, las obras de Helen y Newton Harrison revelan que un determinado sitio es al mismo tiempo tanto el lugar de un proceso natural como de uno político. Al operar en el dominio del arte, los artistas pueden, tal vez, acercarnos las dimensiones ecológicas de la condición humana, lo que se está estudiando en el campo de la ciencia<sup>256</sup>.

---

.252 Craig Adcock, “Conversational Drift. Helen Mayer Harrison and Newton Harrison,” *Art Journal* 51, no. 2 (Verano 1992): 35.

.253 *Ibídem.*

.254 *Ibídem.*, 41

.255 *Ibídem.*

.256 *Ibídem.*

Son proyectos en correlación con la belleza de la ciencia y la belleza de la naturaleza.

Y sin duda, estas dos categorías de la belleza están estrechamente relacionadas<sup>257</sup>. Sin el incremento del conocimiento científico que ha caracterizado a los últimos siglos, la belleza de la naturaleza sería menos evidente. Nuestra habilidad para apreciar la complejidad y el patrón de interacciones ecológicas presupone una comprensión de las formas de la naturaleza, “nuestro conocimiento científico crece y el mundo se vuelve más bello ya que este conocimiento ilumina el funcionamiento de los sistemas ecológicos, los sistemas se transforman más maravillosos.”<sup>258</sup> El físico Werner Heisenberg afirma al respecto que “la belleza es la conformidad adecuada de las partes entre sí y con el todo.”<sup>259</sup>



Imagen de los alrededores de Kilpisjärvi, junto a la Estación Biológica. Región subártica de Laponia, Finlandia. 28 de Septiembre de 2011. Primer día de expedición Field\_Notes, encuentro entre artistas, científicos e investigadores interesados en la práctica Arte, Ciencia y Ecología en el Ártico.

---

.257 Adcok, “Conversational Drift. Helen Mayer Harrison and Newton Harrison,” 41

.258 Ibídem.

.259 Ibídem.



Imagen de los alrededores de Kilpisjärvi, junto a la Estación Biológica. Región subártica de Laponia, Finlandia. 28 de Septiembre de 2011. Primer día de expedición Field\_Notes, encuentro entre artistas, científicos e investigadores interesados en la práctica Arte, Ciencia y Ecología en el Ártico.

El optimismo que caracteriza el actual avance científico y los novedosos recursos dedicados a la investigación biológica prometen causar una profunda transformación en la vida cotidiana, así como en cuestiones epistemológicas de la naturaleza que nos rodea. Cuando los artistas se encuentran ante momentos de cambio social, cultural y científico tan notables, se sienten atraídos a investigar y responder desde un prisma creativo. Por ello, durante este siglo XXI, las tendencias de algunos miembros de la comunidad artística y científica se inclinan a la creación de espacios de trabajo de campo creativo donde cohesionar ambos estudios. En estos entornos, la experimentación e intercambio de conocimiento son preponderantes como promotores de procedimientos de investigación científico-creativa. En ellos, la realidad es observada no sólo desde el punto de vista físico y tangible (característico en el método científico moderno), sino que también se tiene en cuenta la exploración sensitiva, otorgándole el mismo rigor (¿característica de nuestra época postmoderna?).

La experimentación ha sido preponderante no sólo en el campo científico, también en el artístico. Pero para llevar a cabo dichos experimentos es necesaria la citada *exploración* –que por definición se lleva a cabo mediante el viaje a través de (una zona desconocida) para conocer, investigar y discutir en detalle– acción destacada y que poco a poco ha ido progresando en su metodología, desde las grandes



aventuras de tantos exploradores (en las que la observación formaba parte del descubrimiento de nueva información o bien territorios remotos), pasando por científicos, inventores, pensadores, etc., hasta nuestros días. La exploración basa su proceso en la clasificación o taxonomía del terreno y los objetos que encuentra a su paso. Y, aunque esta taxonomía puede diferir entre el científico y el artista, en los procesos iniciales de observación y recolección de materiales en un espacio desconocido, se podrían dar características muy similares<sup>260</sup>.

La exploración física y sensitiva fueron dos de las muchas características que constituyen la experiencia Fiel\_Notes, en la que formé parte como artista. Organizada por Finnish Society of Bioart en la región subártica de Laponia, en Finlandia, lejos de nuestras ruidosas metrópolis. Este encuentro ofreció una intensa convivencia en un espacio natural salvaje, basto, casi despoblado, el cual es observado, analizado, explorado e incluso reinventado por el imaginario; un particular entorno donde proceder a la creación de paradigmas.



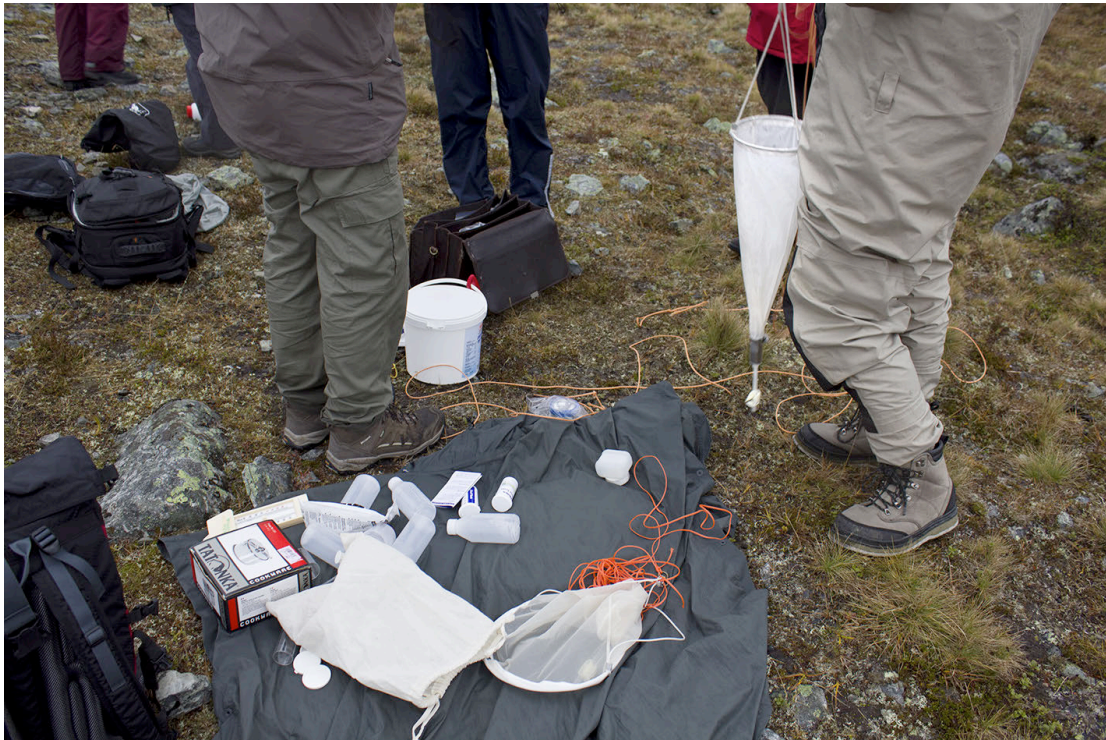
Los científicos y artistas Brian Degger y Luis Graca. Alrededores de Kilpisjärvi. Región subártica de Laponia,

---

.260 Ede, *Art and Science*. 54.



Finlandia. 28 de Septiembre de 2011. Primer día de expedición.



Material utilizado para el análisis del agua y la recogida de muestras.



La artista Julie Freeman graba el sonido del agua del subártico. El científico y artista Luis Graca recoge muestras de agua.

Esta tierra que ha sido, y es, admirada por tantos exploradores (algunos dejaron su vida en importantes expediciones), investigadores con conciencia ecológica y artistas, presenta una magnificencia universal que Roald Amunsen, el famoso explorador, ya describe en 1893 como “un laboratorio misterioso de influencia biológica, meteorológica y oceanográfica”<sup>261</sup> en el que los hombres de ciencia llevaban a cabo sus estudios; sondeos, cálculos astronómicos, análisis de los vientos y recogida de temperaturas, rutina irrupida por colosales fenómenos atmosféricos: “a veces, una aurora boreal arrastra a todo el mundo al puente y los bancos de hielo entonces centellean con miles de luces. Espectáculo encantador que viene a romper la monotonía del invierno.”<sup>262</sup>

Similares experiencias han sido vividas por un gran número de artistas, en particular aquellos preocupados por el medio ambiente y la ecología. Algunos se han interesado en mezclar su formación científica con la experimentación artística mediante la exploración de lugares casi inaccesibles o a través de expediciones a tierras polares, como el caso de The Baxters (Ingrid and Iain Baxter citados en la primera parte de esta tesis). En 1969 ellos encontraron en el Ártico un lugar apropiado para sus intervenciones gracias a su sensible ecología y las características tan especiales de la zona, “los Baxter exploraron nociones míticas del Ártico como un desierto estéril, inexplorado, despoblado, abierto e infinito, sujeto a los extremos de la luz del día y la noche oscura.”<sup>263</sup>



The Baxters, *Arctic Circle*, 1969<sup>264</sup>.

---

.261 Anónimo, *Grandes aventuras de los tiempos modernos: Del Polo a la luna* (Madrid: Círculo de Amigos de la Historia, 1970), 15.

.262 Ibidem., 31.

.263 Shaw, “Siting The Banal: The expanded Landscapes of the N.E. Thing Co,” 13.

.264 Página web VOX. Contemporary Image. The Baxters, revisado el 16 de junio de 2012, [http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet.php?baxter\\_projet=10](http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet.php?baxter_projet=10).





La artista Anu Osva recoge muestras de agua, 2011. Alrededores de Kilpisjärvi. Región subártica de Laponia, Finlandia. 28 de Septiembre de 2011. Primer día de expedición.



Muestra de agua subártica. Se aprecian organismos de color marrón que se llevaron al laboratorio para su análisis. El científico y artista Brian Degger realizó un análisis de la acidez del agua demostrando su altísima pureza, 2011.

En consonancia con la investigación artístico-científica y abordando la cuestión del análisis de un espacio natural determinado –de tales características como el Círculo Ártico y principal por sus numerosos estudios sobre el cambio climático–, el laboratorio creativo Field\_Notes es un claro ejemplo de la praxis arte-ciencia en la contemporaneidad<sup>265</sup>. Organizado por la Sociedad Bioarte de Finlandia en el marco del proyecto Ars Bioarctica junto con la Estación Biológica Kilpisjärvi<sup>266</sup> y gestionado por la Universidad de Helsinki, se llevó a cabo del 26 de Septiembre al 2 de Octubre de 2011.

Field\_Notes – Cultivating Grounds fue un laboratorio de investigación; de teoría y práctica en el trabajo de arte y ciencia. Cinco grupos de trabajo, cada uno presentado por un experto (Oron Catts<sup>267</sup>, Marta de Menezes<sup>268</sup>, Anu Osva, Tapio Makela y Terike Haapoja), junto con un equipo de artistas y científicos, desarrollaron, probaron y evaluaron los enfoques específicos artísticos basados en la interacción arte-ciencia. El resultado de la experiencia Field\_Notes dará lugar a una publicación en Octubre de 2012.

“Cultivating Grounds” se refiere a la intención en este evento por desarrollar y fortalecer la práctica del arte y la ciencia con un enfoque específico en la localidad de Kilpisjärvi. La naturaleza local y la ecología, así como el medio ambiente e infraestructuras científicas de la Estación Biológica Kilpisjärvi actuaron como catalizador para el trabajo de campo llevado a cabo. El trabajo de campo es una actividad que se refiere a la recogida de datos en bruto. Es algo que se hace de forma local, una particular práctica que no se puede hacer en otros lugares. Sin embargo, no es contrario a un trabajo teórico, sino un elemento esencial del mismo. Se podría decir que el trabajo de campo lo mantiene a uno cerca del tema de investigación<sup>269</sup>. Un tipo de práctica muy similar e inherente a las artes. Esto es especialmente evidente con las formas artísticas que tienen como objetivo la sensibilización, la movilización de la opinión pública y trabajar a nivel local con personas de su entorno. En este tipo de prácticas, la investigación artística de producción y la aplicación se están produciendo en un lugar puntual, cerca de los temas y del público al que el artista quiere llegar.

Los profesionales, tanto del arte como la ciencia, en repetidas ocasiones argumentan que sus disciplinas pierden contacto con el sujeto de investigación real o tema, mientras que el foco se dirige al trabajo

---

.265 Página web del evento Field\_Notes, revisado el 16 de junio de 2012, [http://bioartsociety.fi/field\\_notes/](http://bioartsociety.fi/field_notes/)

.266 Página web de la Estación Biológica Kilpisjärvi, revisado el 16 de junio de 2012, <http://www.helsinki.fi/kilpis/english/index.htm>.

.267 Oron Catts ha sido mencionado en la segunda parte de esta tesis por sus trabajos dentro de la agrupación The Tissue Culture and Art Project, así como su colaboración con Stelarc.

.268 La bioartista Marta de Menezes ha colaborado con Joe Davis.

.269 Clifford Gertz, *El antropólogo como autor* (Barcelona: Paidós, 1989). Véase también Hal Foster, “El artista como etnógrafo,” en *El retorno de lo real* (Madrid: Akal, 2001), 175-207.

de laboratorio o la presentación en la galería. Field\_Notes tuvo como objetivo investigar y señalar la importancia del trabajo de campo en el arte y la ciencia, en la ecología y el paisaje de la naturaleza subártica, seguido de la investigación en laboratorio, mesas redondas y distintos grupos de trabajo. Durante más de una semana los grupos se organizaron en subgrupos de trabajo, de reflexión y talleres. Llevamos a cabo una propuesta determinada en el entorno de Kilpisjärvi, así como actividades comunes de conferencias, presentaciones y sesiones de retroalimentación. Los resultados esperados incluyeron resúmenes, código, colaboraciones, datos, documentación, talleres en el futuro, hardware, ideas, conocimientos, fotos, prototipos, habilidades, sonidos, proyectos, vídeos, etc. Este programa ha sido creado por Erich Berger<sup>270</sup>, quien fue comisario jefe en LABoral, y apoyado por diversas asociaciones e instituciones como Finnish Bioart Society, Kilpisjärvi Biological Station of the University of Helsinki y el apoyo económico de Kone Foundation. Otras entidades a resaltar: Embajada de Austria en Helsinki, Simbiotica Biological Arts y el Institut Français.



Uno de los laboratorios de la estación biológica.

---

.270 Erich Berger formó parte del equipo que desarrolló el proyecto *Telegarden* (1995-2004), mencionado en la segunda parte de esta tesis.





En uno de los laboratorios con la bioartista Marta de Menezes realizando distintos experimentos. Pintura con bacterias, estudio creativo de la mosca de la fruta, tratamiento del musgo en esculturas vivas, etc. De izquierda a derecha: la videoartista Jūratė Jarulytė, la bioartista Marta de Menezes, el artista de arte electrónico Niki Passath y la arquitecta Melissa Murphy.

La estación biológica se encuentra en una zona de montaña que alberga un bosque de abedules, cerca del paralelo 70 de latitud norte (69 ° 03'N, 20 ° 50'E) en la parte noroeste de Finlandia.



Mapa donde se aprecia la ubicación de Kilpisjärvi.

La Estación Biológica Kilpisjärvi fue fundada en 1964. El objetivo principal de este proyecto es promover la investigación biológica y geográfica en el norte, y proporcionar a los estudiantes de biología y geografía información acerca de los fenómenos naturales en estas tierras. La estación está abierta a investigadores de todas las nacionalidades. El Instituto Meteorológico de Finlandia ha estado situado en Kilpisjärvi desde 1951. Las mediciones diarias son: la temperatura, la humedad, la velocidad y dirección del viento, la presión del aire, precipitación, las nubes, estado del suelo y profundidad de la nieve.

A largo plazo, los estudios de seguimiento forman el núcleo de las actividades de investigación en la estación y ésta coopera con muchos proyectos de investigación nacionales e internacionales (Scannet, Lapbiat2, INTERACT) y otras estaciones biológicas. En 2007 la administración del medio ambiente de Finlandia aprobó la Estación Biológica Kilpisjärvi como miembro de LTER (Long-term Red Ecológica) y LTSER (Long-term Red Socio-Ecológica).

Además apoya, como se ha mostrado, la producción y la creación de actividades en torno al arte y las ciencias naturales, especialmente la biología y la ecología. Se realizan numerosos talleres y sesiones de debates sobre ciencias de la vida, las biotecnologías y la bioética. Es también el nodo de contacto de Finlandia respecto a las redes internacionales del bioarte, el arte y la ciencia. Se protegen los valores del desarrollo sostenible, el pensamiento crítico, la experiencia y la integridad artística y científica. El motor es una iniciativa a largo plazo entre arte y la ciencia con un enfoque en el medio ambiente del Ártico que se inició durante el otoño de 2008 en Kilpisjärvi.



Estación Biológica Kilpisjärvi. Invierno de 2008.

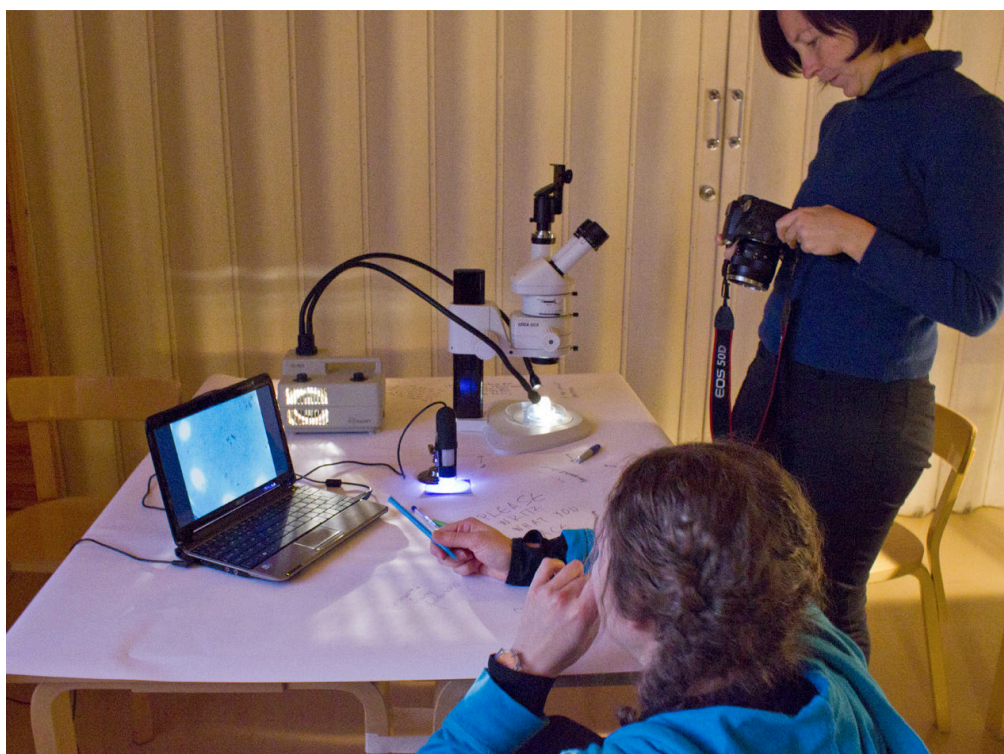




Momentos antes de una de las presentaciones diarias en Field\_Notes.

Esta residencia es relevante por su carácter innovador, sin olvidar que es un importante evento que pretende continuar mediante exposiciones, colaboraciones, publicaciones, etc. Podríamos catalogar estas prácticas de BioArte y EcoArte. Aunque en España no son frecuentes, a nivel internacional pueden incluso ser estudiadas en las universidades.

En este momento se está elaborando un dossier de unas 200 páginas sobre la experiencia y los resultados obtenidos. Sin duda, esta publicación tendrá un importante impacto internacional, sobre todo en la comunidad artística que trabaja en contextos científicos y viceversa. Erich Berger, como el resto de organizadores, está interesado en realizar una versión en castellano de 100 páginas; de ellas, 20 páginas son imágenes. Continúo buscando apoyo nacional para ello.



Una de las exposiciones realizadas por el grupo Arctic Waters.



Dos de los organizadores Terike Haapoja y Erich Berger observando el robot ecológico del artista Niki Passath. Al fondo, el investigador y compositor de música experimental y electrónica Dave Lawrence.

De dicha experiencia, como artista, realicé una obra de vídeo que ha sido expuesta en Artechmedia 2011. La noticia de mi vista fue publicada en varios periódicos regionales entrevistándome sobre el encuentro Arte y Ciencia en la Contemporaneidad y una de mis líneas de investigación: la biotecnología y el biopoder<sup>271</sup>. Elaboré una reseña de la noticia para la prestigiosa organización Association of Polar Early Career Scientists (APECS) dirigida a la investigación científica e interdisciplinaria de las regiones polares<sup>272</sup>. Me puse en contacto con varios científicos españoles que investigan en el Círculo Ártico con la intención de intercambiar información y experiencias sin éxito alguno. He elaborado un artículo para participar en la publicación internacional *Field\_Notes*, un proyecto apoyado por la asociación cultural Pensart y el centro cultural madrileño Trapézio y una residencia de investigación intensiva para la escritura creativa en relación con estudios visuales artísticos en Nida Art Colony, Lituania, durante el verano 2012, donde desarrollé un análisis de las experiencias contemporáneas arte-ciencia como la vivida en el Círculo Ártico de Laponia finlandesa.

---

.271 Gonzal Díez, “Una artista murciana en el Ártico,” *La Verdad*, 28 de septiembre de 2011, entrevista a Paz Tornero, revisado el 20 de junio de 2012,

<http://www.laverdad.es/murcia/v/20110928/cultura/artista-murciana-artico-20110928.html>.

.272 Paz Tornero, “Finnish Bioart Society: *Field\_Notes*,” Association of Polar Early Career Scientists, 12 de octubre de 2011, revisado el 20 de junio de 2012, <http://www.apecs.is/news-feeds/polar-news/3703-finnish-bioart-society-fieldnotes>.





Paz Tornero en la entrada de la estación biológica de Kilpisjärvi, 2011.

Ciertos pensadores/as e investigadores/as contemporáneos acometen con ímpetu la búsqueda de nuevos arquetipos nacidos del arte, la ciencia y la naturaleza sin que sus diferencias supongan un obstáculo para encontrar una fructífera complementariedad. Es, por tanto, que considero necesaria la función de estos laboratorios creativos por ser precursores en la emancipación de ambos campos, sin olvidar que parte de sus objetivos y procesos enfocados en la adquisición de nuevo conocimiento se asemejan a experiencias promovidas individualmente tanto por las ciencias como las humanidades a lo largo de la historia moderna. En el presente periodo en el que nuestros modelos económicos, políticos e incluso éticos son tan cuestionados, la existencia y finalidad de estos espacios híbridos de encuentro y gestación de ideas, tal vez ayude a la multiplicación de instrumentos de potenciación de los procesos de democratización de información, que revelan una nueva comprensión de la vida y la estructura de poder que opera en su interior<sup>273</sup>; que nos acerque paulatinamente a nuevas explicaciones para entender nuestra existencia en el mundo.

---

<sup>273</sup> Beatriz da Costa y Kavita Philip, *Tactical biopolitics: art, activism, and technoscience* (Cambridge, MA: The MIT Press, 2008), 140.



A lo largo de la tesis presentada, he dedicado especial atención a la importancia de la práctica experimental tecnocreativa de los años sesenta y parte de los setenta, momento en el cual el avance de nuevas tecnologías digitales abre todo un amplio campo de estudio y posibilidades creativas gracias a su inclusión en la escena social. Este compendio de tecnologías analógicas y digitales –como el teléfono, el fax, los sensores, la tecnología de vídeo y sonido, los ordenadores, etc., que originan obras que acogen estas herramientas con el fin de producir, por ejemplo, piezas retransmitidas a través de comunicación remota, cuerpos sonoros amplificados, sensores que actúan como parte de la obra de arte, sonido convertido en imagen, el uso creativo de la televisión por cable, etc., y en definitiva toda la tecnología al alcance del creador–, hacen de estos años un periodo decisivo ya que por primera vez, y como afirma el bioartista Eduardo Kac, el artista comienza a interactuar con el espectador en tiempo real<sup>1</sup>.

Otra de las deducciones a destacar es que aunque se ha comprobado que determinadas coautorías artístico-científicas no han sido del todo exitosas, han ayudado a establecer un importante cambio de mentalidad y han fomentado la adquisición de nueva información, es decir, un punto de inflexión: tanto el arte como la ciencia pueden compartir (aunque sea temporalmente) un espacio común. Una de las formaciones con mayor éxito del siglo pasado ha sido presentada en epígrafes anteriores: la formación E.A.T. liderada por el artista Robert Rauschenberg y el ingeniero Billy Klüve, lo que significó una metamorfosis sustancial en el papel del artista, modernizando su cometido, algo esencial si se pretenden entender las prácticas artísticas actuales denominadas Arte Digital, Arte Electrónico, BioArte, Arte-Ciencia, NanoArte, etc.

Tal y como se ha demostrado en esta tesis doctoral, las prácticas Arte, Tecnología y Ciencia promueven la creatividad, la colaboración, la investigación y la innovación. Por ejemplo, el arte electrónico estimula la comunicación entre elementos supuestamente lejanos ya que expande la conciencia al alterar el significado de lo *local*, la distancia deja de ser un agente decisivo. Es también adecuado para ofrecer un cambio en la relación comunicativa de los medios electrónicos (tanto analógicos como

---

.1 Kac, *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*, 164.

digitales). Reutiliza las tecnologías dotándolas de nuevas posibilidades, lo que deriva en originales resultados que permiten a muchos artistas introducirse en un nuevo mercado laboral; venta de software, hardware, aplicaciones para móviles, instalaciones interactivas y aplicaciones multimedia para publicidad, teatro interactivo y danza, etc.

El Bioarte explora cuestiones más relacionadas con la existencia del individuo, democratizando los confidenciales procesos por los cuales se adquiere conocimiento en un laboratorio científico y se establecen nuevas líneas de investigación, sacando a la luz pública problemas tan delicados como los vinculados con el biopoder; aquellas decisiones que definen los avances “necesarios” para la ciudadanía (aunque a veces no sean los más demandados).

Con el Ecoarte se ha reflejado la necesidad urgente de enfrentarnos a los numerosos déficits que la Tierra experimenta y, mucho más importante, cómo estas carencias están afectando severamente la calidad de vida del ser humano.

Sin embargo, de la misma manera que anunciaba en la introducción, las conclusiones en esta investigación no abarcan todo el amplio abanico de dichos estudios. A partir de aquí, numerosas líneas de exploración son factibles, sin duda, otra de las grandes cualidades de la práctica Arte y Ciencia.

Las fronteras entre el arte y la ciencia en realidad son arbitrarias. Hoy no existe una razón de peso para aquellos que protegen la soberanía de la ciencia sobre la verdad y la pureza estética de la actividad artística. Arte y ciencia difieren en su estructura, pero realizan funciones similares. Nuestra sociedad es producto de nuestra tecnología e imaginación. Estamos en una época de cambios y nuevos paradigmas, en busca de un progreso personal y general al mismo tiempo. Por tanto, cuestionar si uno es un científico o un artista, puede que ya no importe tanto<sup>2</sup>. En cambio, es relevante que la tecnología, la ciencia y el arte estén contenidos en procesos de mayor magnitud, que ayuden positivamente a expandir las posibilidades del cuerpo y la psique humana, mejorar problemas sociales y ambientales.

Existen en la actualidad simposios, congresos, talleres y encuentros más en auge durante esta última década, que ofrecen la posibilidad de introducirse en el campo Arte-Ciencia o ampliar nuevos conocimientos. Uno de los centros precursores y que merece ser destacado, es el prestigioso Programa de Doctorado de The Planetarium College concebido por Roy Ascott, en el que artistas tan importantes como la biotecnologista finlandesa Laura Beloff o el ingeniero informático y artista de E-Literatura Eugenio Tisselli, entre otros, llevan a cabo sus investigaciones. Este programa es

---

<sup>2</sup> Debatty, et ál., *New Art/Science Affinities*, 65.

una plataforma internacional para la investigación en el arte, la tecnología y la conciencia, a fin de reflejar las aspiraciones sociales, tecnológicas y espirituales de la emergente sociedad planetaria, apostando por una conciencia crítica de las fuerzas retrógradas y campos que inhiben el desarrollo social y cultural. Uno de sus mayores retos es desarrollar una estrategia sincrética hacia el arte, la ciencia, la tecnología y la investigación de la conciencia. El programa tiene su sede la Universidad de Plymouth y Z-Node, una colaboración con la citada universidad y el Institute for Cultural Studies, Zurich University of the Arts (ZHDK) convenio denominado Z-node.

No quisiera finalizar este apartado sin reflexionar sobre mi propia experiencia como investigadora y artista, que no difiere del caso de algunos artistas presentados a lo largo de los capítulos de esta tesis. La historia de mi “transformación” comenzó con una formación académica exclusivamente científica, de tal manera que empecé una Licenciatura en Ciencias Físicas que más tarde abandoné para estudiar Bellas Artes. Al concluir, me dediqué al intenso estudio de las Artes Digitales y en la actualidad comparto numerosas experiencias y encuentros, principalmente internacionales, con científicos y artistas interesados en la relación Arte-Ciencia. Sin ninguna duda, observar a través de un microscopio, para el artista, es toda una experiencia estética.

Comprender la inclusión de las tecnologías en el arte, el interés del artista por la ciencia, su aportación en laboratorios científicos y otorgar un rigor incuestionable al proceso artístico, es crucial para conseguir una interpretación más precisa de la actual época en la que nos encontramos, en la que el artista es incluso demandado en ciertos entornos científicos con el fin de promover la creatividad “avivando” así un método científico casi obsoleto. Las Humanidades y las Ciencias comparten desde hace años pequeños espacios comunes de trabajo en los que colaborar en busca de respuestas. Tales disciplinas separadas desde la Ilustración se unen, cada vez con más frecuencia, teniendo como fin la búsqueda de un Arte más plural, creativo y acorde a las necesidades sociales contemporáneas; una época, como conclusión final, fascinante para el artista del siglo XXI.



# ANEXOS

---

PROYECTOS ARTÍSTICOS



“Después de dos años de trabajo intenso en París, cuando parecía que Dune se iba a realizar, bruscamente el productor interrumpió el proyecto. Nuestra decepción fue enorme, el futuro director de efectos especiales tuvo que regresar a Los Ángeles y fue internado durante dos años en una clínica psiquiátrica. El pintor Giger, contratado para imaginar los decorados, se quejó con furia de este 'fracaso'. Sin dejarme demoler por los embates de la realidad dije a Moebius, que había trabajado en el diseño de los trajes y dibujado las tres mil imágenes del guión: 'El fracaso es un invento mental, no existe. Lo llamaremos *cambio de camino* y le propuse que si no podíamos expresar nuestras visiones en el cine las realizáramos en forma de cómic. Así fue como nació *El Incal*'”

Fragmento de una nota de Alejandro Jodorowsky.

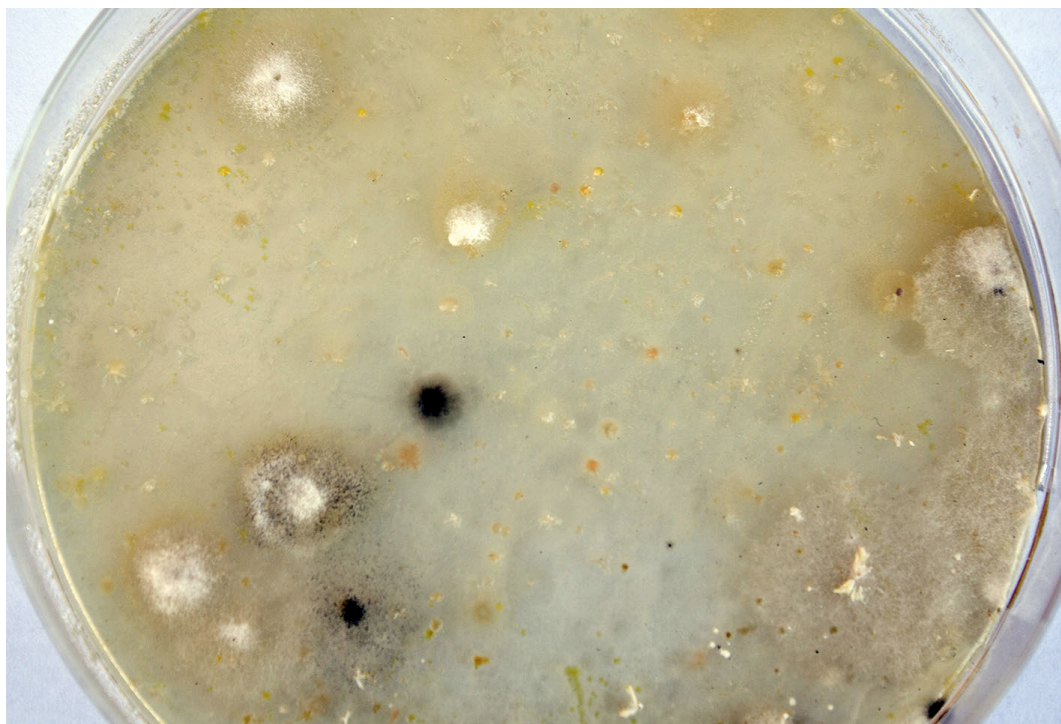
Este anexo recoge una selección de aquellos proyectos que representan con más exactitud las prácticas artísticas expuestas en esta tesis. Quedan otras ideas en proceso esperando encontrar las vías adecuadas para su ejecución, lo que implica especialmente apoyo económico para la adquisición de material tecnológico, trabajo colaborativo o desplazamiento a centros especializados (por ejemplo laboratorios de biología).

Actualmente me encuentro investigando en el campo de la ecología, la gastronomía, la ciencia y el arte.

Para más información se aconseja revisar el link <http://paztornero.com>

### INVISIBLE FECUNDATION (2012)

Una placa de Petri estéril se deja a temperatura ambiente durante dos semanas. La paradoja se establece entre el rigor del proceso científico y el proceso natural de microorganismos vivos invisibles. Teniendo en cuenta este rigor en el método científico, la palabra *estéril* pierde por completo su significado.



*Invisible Fecundation, 2012.*

Alcantarilla es un municipio español de la Región de Murcia, España. Su término municipal tiene una extensión de 16,24 km<sup>2</sup> y su población es de 41.568 habitantes (2011), con una densidad de población de 2529,8 hab/km<sup>2</sup> que es la más alta de la Región de Murcia. Desafortunadamente, como consecuencia de la gran presión ambiental, química e industrial que sufre el municipio actualmente, sus habitantes detectan a menudo problemas respiratorios, olores insoportables y picor o sabor ácido en las vías respiratorias. Durante 2008 y los primeros seis meses de 2009, se han denunciaron varias veces los altos niveles de contaminación por benceno y tolueno (dos sustancias tóxicas y cancerígenas) que se han registrado en esta localidad, tal como reflejaban los datos de los medidores de emisiones de la zona<sup>1</sup>.

Sucesos altamente contaminantes como el accidente por un incendio de grandes dimensiones en una fábrica de material químico de farmacia en Alcantarilla (Novochem, propiedad de Bayer), en el que se desplazaron hasta el lugar de los hechos efectivos de los parques de bomberos de Alcantarilla, y poblaciones cercanas, solicitando apoyo a los bomberos de Murcia y Cartagena. Además, también se encontraba en el lugar de los hechos el helicóptero de Protección Civil, y hasta una UME (Unidad Militar de Emergencias).

Para proteger a la población ante estas amenazas ambientales u otros potenciales contaminantes químicos, (que incluso han llegado a situar a Alcantarilla entre los municipios con más alta tasa de riesgo de padecer cáncer según el “ATLAS MUNICIPAL DE MORTALIDAD POR CÁNCER EN ESPAÑA”), se ha tomado la medida de poner unas sirenas que pondrán solución a tales escapes contaminantes. Estas sirenas no han sido escuchadas en toda la extensión del pueblo<sup>2</sup>.

En la página web del Ayuntamiento se encuentra la siguiente información<sup>3</sup>:

Además, se han repartido por los domicilios un total de 12.000 folletos informativos en los que se explica qué se debe y qué no se debe hacer en caso de emergencia química.

-Qué se debía hacer

Refugiarse en local cerrado

---

.1 La última noticia sobre la emisión de éstas sustancias por encima de los niveles permitidos data de la fecha 04/22/2012. En este caso, se denuncia por parte de los representantes de un pueblo colindante a Alcantarilla, que comparte el mismo problema. Véase en

<http://www.murcia.com/noticias/2012/04/22-altos-niveles-de-sustancias-toxicas-y-cancerigenas-javali-nuevo.asp>, revisado el 10 de junio.

.2 Véase en el artículo

<http://www.laverdad.es/murcia/20080718/comarcas/alcantarilla-unas-sirenas-advertiran-20080718.html>, revisado el 10 de junio.

.3 Véase en [http://www.alcantarilla.es/\(S\(h0tni5u50afees55b203ks45\)\)/vern.aspx?id=1533](http://www.alcantarilla.es/(S(h0tni5u50afees55b203ks45))/vern.aspx?id=1533), revisado el 11 de junio.

Cerrar puertas y ventanas

Bajar persianas y correr cortinas

Escuchar la radio y la megafonía

Desconectar el gas y la luz

En caso de irritación, respirar a través de paños mojados

No salir del recinto cerrado hasta el fin de la emergencia

Qué es lo que NO se debía hacer

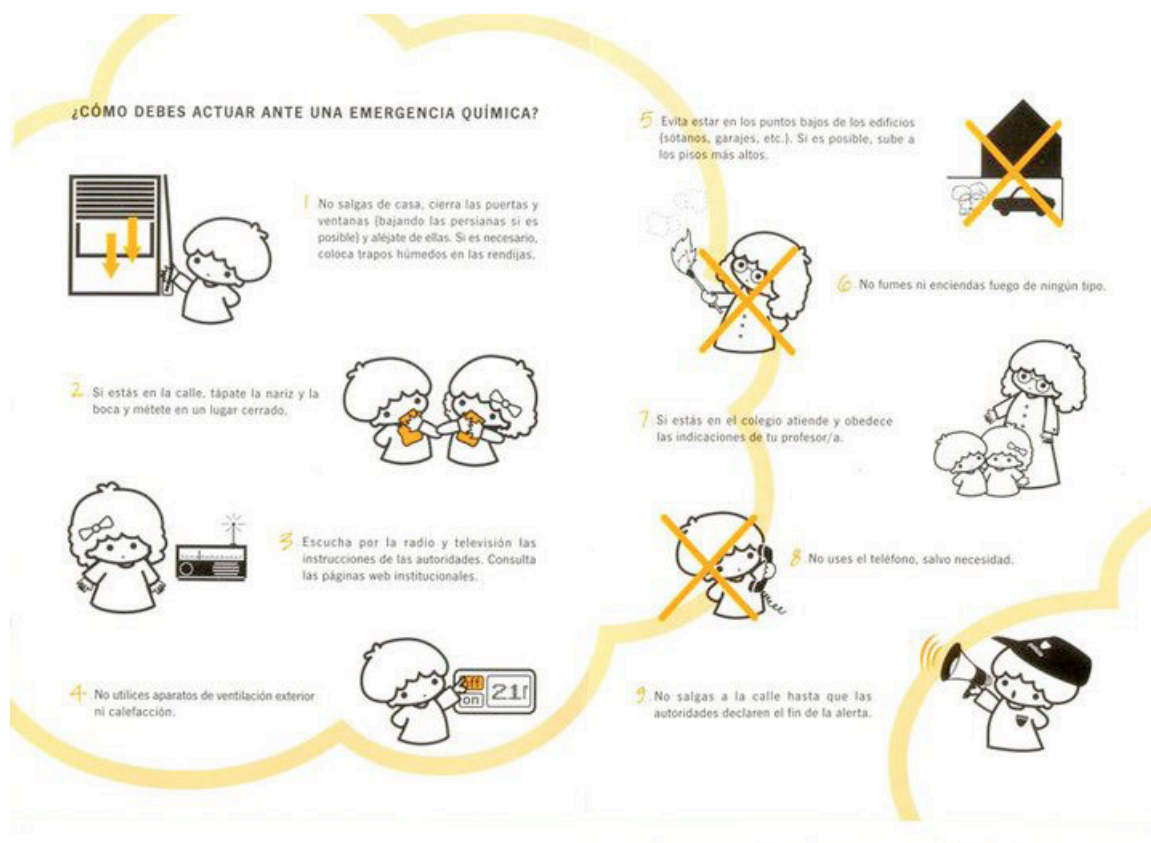
-Acudir al lugar del accidente

Salir a la calle

Ir a buscar a los niños al colegio

Usar el teléfono

Los folletos repartidos mostraban los siguientes dibujos:



A pesar de las emisiones tóxicas y de la contaminación atmosférica que disparan los registros la población se va solidarizando con los que más los sufren, realizando actos, marchas y diversas actividades como por ejemplo, contra el cáncer de mama<sup>4</sup>.

Uno de los grandes problemas que encuentran grupos ecologistas en la lucha contra la supuesta irregularidad de la seguridad de estas fábricas es la poca conciencia social que existe ante este grave problema. Los ciudadanos no tienen ningún signo visible de la emisión de estas sustancias. Dicho por distintos representantes de los partidos políticos de la oposición, es complicado movilizar a la población ya que la única señal de emisión que existe es el constante olor “dulce” y algunos estudios elaborados por distintas universidades.

Debido a la ausencia visible de la supuesta contaminación emitida, centro mi interés en “hacer visible, lo invisible”, creando un biomarcador de uso cotidiano, que pueda ser utilizado por los ciudadanos democratizando así esta información vital y relevante: el conocimiento de los niveles de contaminación en el aire, en este caso del porcentaje de benceno (o bien tolueno, depende de la investigación y sus resultados en la elaboración del biomarcador). El objetivo es obtener un emisor fiable, casero, que informe al usuario en todo momento, sobre los riesgos que existen en el aire que él mismo respira.

#### BIOSENSOR EN PLANTA DE EXTERIOR

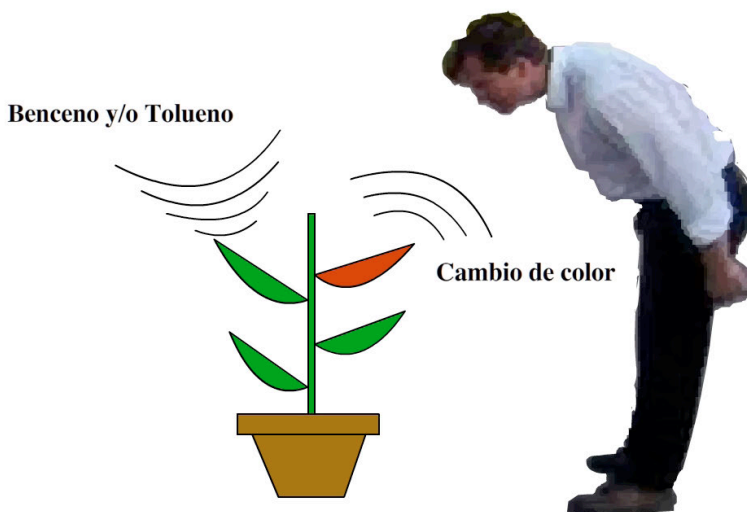


Diagrama de funcionamiento. La planta exterior recibe las sustancias de la atmósfera y tan pronto detecta un nivel preocupante de contaminación para la salud humana, produce un cambio morfológico (de color, bioluminiscencia) donde se encuentra el biomarcador.

---

<sup>4</sup> Estudio titulado “Atlas Municipal de Mortalidad por Cáncer en España 1989-1998.” Véase en [http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-epidemiologia-ambiental-y-cancer/Atlas\\_municipal.pdf](http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-epidemiologia-ambiental-y-cancer/Atlas_municipal.pdf). Véase también una marcha celebrada en <http://alcantarillatv.es/20120201/celebrada-la-marcha-por-la-vida/> revisados el 11 de junio.



Se piensa en el uso de alguna sustancia fluorescente procedente de las medusas o bien otras técnicas que cambien el color de una parte de la planta, justo donde se implanta el biosensor. También es factible insertar el gen que produce el comportamiento de la planta mimosa, *Acacia dealbata*, una especie arbustiva o arbórea, que al contacto reacciona de una forma que nos recuerda a un animal.

Y es que estas llamativas especies son fácilmente identificadas en muchas regiones por su capacidad para plegar sus folíolos apenas al ser tocadas. Éste es un mecanismo de defensa ante depredadores, ya que al replegarse en un gran porcentaje parece ser una planta marchita.

Debido a la complejidad del proyecto, se está bajando la idea de crear marcadores electrónicos con conexión wifi, colocados cerca de la zona de peligro. De esta manera el ciudadano obtendrá información de la calidad del aire vía Internet.

## JUSTIFICACIÓN PERSONAL

La soberanía de la naturaleza, el control medioambiental, las políticas ecológicas y la investigación en desarrollo sostenible están ligados a la hegemonía política y de mercado. El interés por desarrollar este proyecto radica en la idea “casi utópica” de democratizar la información invisible que nos rodea, la cual también es propiedad del Estado o bien de la empresa, aunque sea el propio aire que respiramos.

## OTEADORES v.1.0 (2005-)

El gran alumbrado que las ciudades poseen nos impide disfrutar de las estrellas. El resplandor urbano por culpa de la contaminación lumínica, es producido porque la luz “lanzada” al cielo se refleja en las partículas de polvo, de humo o en la humedad ambiental provocando el halo luminoso que rodea a las ciudades.

El de Barcelona se puede apreciar desde más de 300 Km. de distancia, en las cumbres del Pirineo francés. Lo que es una agresión contra el paisaje nocturno y el consumo irresponsable de energía.

El gasto energético que provoca la iluminación nocturna, se estima que con una planificación de la iluminación adecuada podría reducirse hasta en un 50%. La consecuencia de este ahorro, además del aspecto económico, es la reducción de la contaminación atmosférica y las emisiones de CO<sub>2</sub> que la producción de esta energía conlleva. El Profesor de Filosofía en el Institut Ramon Muntaner de Figueres y Presidente de la Societat Astronòmica de Figueres Pere Horts Font, recuerda que culturalmente parece que hemos olvidado que en las sociedades rurales, en épocas anteriores, la presencia del firmamento y sus fenómenos era algo con lo que tradicionalmente se convivía. Los ciclos cósmicos y su vinculación con la agricultura y la tradición han generado a lo largo de los tiempos un patrimonio cultural que está desapareciendo: el conocimiento de las constelaciones, con todas las historias vinculadas a ellas; su posición en el cielo en relación con la época del año; su relación con

las tareas agrícolas; la posibilidad de observar fenómenos celestes como lluvias de estrellas, cometas y leyendas construidas alrededor de la contemplación del firmamento constituyen hoy una relación de cuestiones para el recuerdo.

## PROPUESTA

El proyecto tiene como objetivo crear una proyección que muestre la simulación artificial de un cielo nocturno. Esta recreación se produce gracias a la colaboración de individuos de cualquier parte del mundo por medio de Internet y dando la posibilidad de utilizar a los espectadores su teléfono móvil. El usuario dispone de una página Web donde podrá “crear” una estrella con su nombre y lugar de residencia que dará lugar a la aparición de un punto blanco de tamaño y posición aleatorios en la proyección.

La aparición de una estrella en la imagen proyectada, supone la muestra momentánea de los datos del usuario que previamente ha introducido, después (alrededor de un minuto), es otro punto más en el cielo nocturno artificial, generado por la participación de usuarios de distintas culturas y lugares. Así mismo, existe un interés por permitir la colaboración de los espectadores en la generación de esta pieza usando el teléfono móvil.

El mismo cielo nocturno real que vemos personas de distintas culturas será en este caso virtual, creado por nosotros interviniendo en la instalación. Los espectadores y el que observa a través del Web Site, podrán saber el nombre de quién pertenece y del lugar que llega cada una de las distintas estrellas. En Web Site, se tendrá toda la información visual a tiempo real de la pieza en funcionamiento. Además existe la posibilidad de volver a ver y descargarte la fotografía que muestra el nombre en la instalación. Dependiendo del número de participantes, la pieza puede mostrar una lluvia de estrellas reseteándose el sistema y volviendo a comenzar de nuevo. El sonido interactivo, actúa al participar cada usuario. Y es vital para la ambientación. Se pretende llegar a programar la lectura de constelaciones y construcción de ellas mediante los nombres de los participantes.

Esta pieza quiere abrir un discurso sobre:

- El campo de visión limitado del habitante de ciudades modernas. Realidad acotada.
- Contaminación lumínica en las metrópolis.
- El territorio virtual.
- Comunicación creativa en Web. Espacio virtual multicultural.
- Uso de las tecnologías en proyectos creativos.
- La presencia del firmamento. Astronomía.

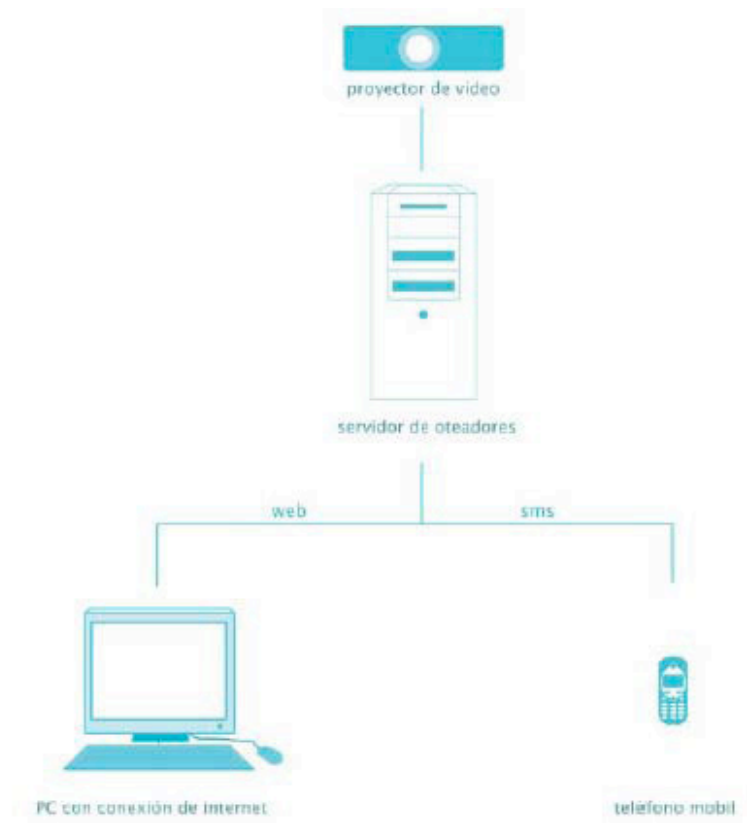
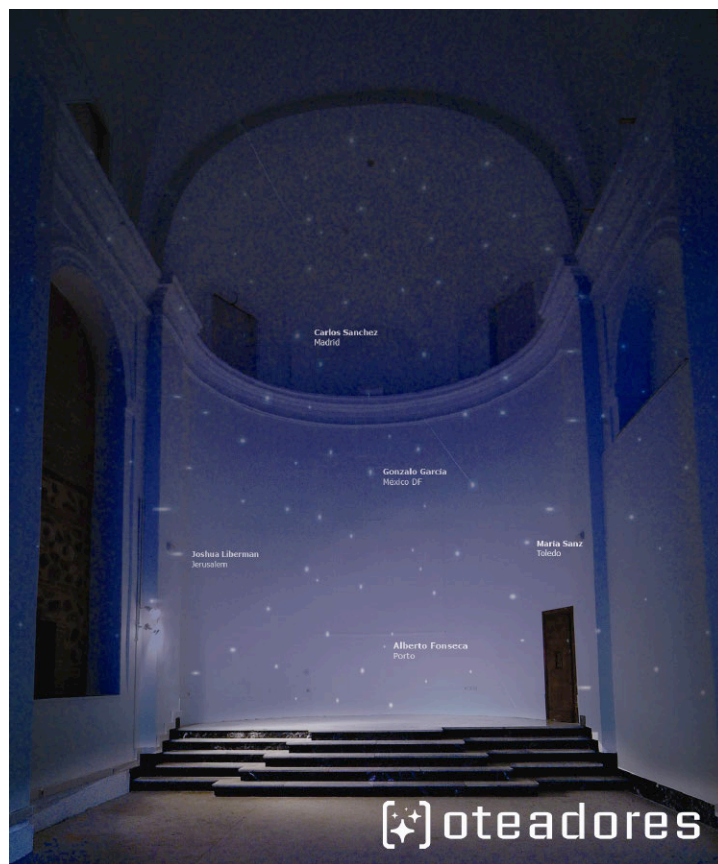


Diagrama del hardware y sistema de conexión de la pieza. Faltan las conexiones de audio (mesa de mezclas, altavoces, software, conexiones al ordenador y otros materiales electrónicos).



Ejemplos del funcionamiento visual de la obra. El segundo muestra dos participantes. En el último, debido a un mayor número de usuarios, se produce una lluvia de estrellas.



*Oteadores v1.0* funcionando en un espacio público. Fotomontaje.

## MÁS ALLÁ DE *OTEADORES* v.1.0

Presento un programa de becas-residencias con el objetivo de desarrollar proyectos artísticos, donde además de investigar en obras artístico-tecnológicas, se establezcan modelos creativos de educación informal, siempre en relación con la obra de arte a realizar. El proyecto es subvencionado si el propio artista (o grupo artístico) diseña y produce talleres de educación interdisciplinar. De esta manera el



propio artista, o grupo, gestiona la creación de talleres y seminarios. Como ejemplo, presentar el proyecto en el centro Matadero Madrid. Utilizar sus instalaciones y apoyo para producir la obra y llevar a cabo los talleres impartidos en el propio centro. El equipo que gestiona esta institución ayuda a los artistas a poner en marcha los talleres mediante asesoramiento. El artista aprende a elaborar correctamente un programa educativo, otorgándole autonomía para futuras propuestas. Además, es importante enseñar a los creadores las distintas opciones a su alcance para introducirse en el mundo laboral empleando la creatividad.

## PRIMER DISEÑO DEL PROGRAMA EDUCATIVO OTEADORES v.1.0

### 1. Taller de astronomía. (3 grupos: niños y familias, jóvenes y adultos)

Aprender astronomía. Las clases son impartidas el mes de junio, a partir de las 10 de la noche hasta las 12. Se requiere la ayuda de un profesional y material técnico para visionar las estrellas y el estudio de las constelaciones.

La duración del taller es de 3 días (jueves, viernes y sábado)

Total de 6 horas.

Total de participantes:

Grupo niños y familias: hasta 12 niños. De 4 a 14 años.

Grupo jóvenes y adultos: hasta 15. A partir de 15 años.

Después de este taller se programa una visita al Observatorio Astronómico de Madrid.

### 2. Taller de multimedia, narración y creación escénica e imaginación.

(2 grupos: niños y familias, jóvenes)

La importancia de unir distintos saberes es crucial en los programas educativos y el desarrollo de la creatividad. Este taller introduce el conocimiento de herramientas tecnológicas para fomentar la creatividad y el aprendizaje mediante técnicas digitales. Se construye una obra escénica como ejercicio. Se abordan las siguientes cuestiones:

- Realización de un relato. El tema a desarrollar: viajes al espacio y otros planetas.
- Realización de un guión: a estudiar los planos, diálogos, escenografías, técnicas multimedia y plásticas.
- Asignar a cada participante del grupo jóvenes, una tarea a dirigir.

Total de participantes:

Grupo niños y familias, hasta 12. Las familias ayudarán a los niños una vez que el guión este finalizado, aportando colaboración a cuestiones como la creación estética; técnica de escenografías y personajes; elaboración de collages y herramientas multimedia (scanner, fotocopias y proyecciones), marionetas,

luces, música, etc.

El grupo total de participantes es distribuido en 3 subgrupos formados por 4 niños cada uno. De 4 a 12 años.

Grupo jóvenes: hasta 12. La diferencia con el grupo anterior es la intención de incluir más herramientas multimedia con las que trabajar creativamente. 4 grupos formados por 3 participantes. De 13 a 18 años.

En este grupo insertamos la figura del director:

Director de fondos (para la escenografía).

Director de personajes.

Director de ambientación.

Duración del taller: total de 15 horas repartidas en 2:30 horas cada día. De lunes a sábado por la tarde.

3. Taller de video creación y ciencia. (2 grupos: niños y jóvenes).

Sabiendo que la investigación científica puede ser combinada con la creación artística, este taller propone una visión distinta sobre el aprendizaje y la documentación científica. Contando con la ayuda de un científico, se abordarán cuestiones relacionadas con la naturaleza y descubrimientos científicos actuales, dando la posibilidad al alumno de desarrollar un proceso documental del tema elegido: Entorno y Naturaleza, o bien Avances y Descubrimientos Científicos. Después de las clases ofrecidas por el científico, se elabora un tema y guión a producir, donde deben ser solucionadas cuestiones como:

Realización: Storyboard. Localizaciones. Uso de cámaras (fotográficas digitales y digitales de video), y micrófonos (móviles con opción de grabación de sonido, micros conectados a cámaras de video, etc.)

Postproducción: Software. Planos. Montaje. Voz en off, sonido y música.

Total de participantes:

Grupo niños: hasta 12. El total de participantes es distribuido en 3 grupos formados por 4 niños cada uno. De 6 a 15 años.

Grupo jóvenes: hasta 12. La diferencia con el grupo anterior es la intención de presentar más herramientas multimedia con las que trabajar creativamente. 4 grupos formados por 3 participantes. De 16 a 22 años.

En este grupo insertamos la figura del director:

Director de realización.

Director de postproducción.

Director de imagen y sonido.

Duración del taller: total de 20 horas repartidas entre 2 y 2:30 horas cada día.

4. Taller de tecnología móvil en entornos creativos. Aplicaciones artísticas y obras I. (1 grupo: artistas e interesados en el tema).

Impartido por un especialista se dirige a artistas y adultos vinculados e interesados en la materia. Estudio de la utilización de la tecnología móvil en obras artísticas. Artistas y obras. Centros de Investigación artístico-tecnológicos.

Total participantes: hasta 20. Previa selección.

Duración: 12:30 horas repartidas en 2:30 durante cinco días.

5. Taller de proyectos creativos y tecnología móvil II. (1 grupo: artistas e interesados en el tema).

Continuación del anterior taller. Se propone la creación artística de un proyecto a investigar y desarrollar (prioridad a proyectos no demasiado complicados técnicamente).

Total participantes: hasta 20. Previa selección.

Duración: 20 horas repartidas en 2:30 y 3 horas durante 7 días.

Cabe la posibilidad de formar grupos de trabajo.

6. Taller de medio ambiente. La contaminación lumínica I. (2 grupos: niños, jóvenes y adultos).

El estudio de la contaminación ambiental y en especial la lumínica en nuestra sociedad. El uso desmesurado de recursos naturales. Educación ambiental y energías alternativas. Introducción teórica y visual del problema presentado para una mejor comprensión y aprendizaje en un segundo taller.

Grupo niños: hasta 12. De 6 a 15 años.

Grupo jóvenes y adultos: hasta 15. A partir de 16 años.

Duración: 10 horas repartidas en 2 horas durante cinco días.

7. Taller de proyectos y soluciones creativas ante la contaminación lumínica. Luz, energías y soluciones II. (2 grupos: niños, jóvenes y adultos).

Continuación del taller I. Modelos creativos-soluciones. Aprendizaje de elaboración de proyectos. El taller plantea dar respuestas creativas, previa reflexión y asimilación de los contenidos del taller I, a la contaminación lumínica en las metrópolis. Las técnicas aceptadas para la muestra final de ideas son: escritura, dibujo, collage, fotografía, pintura, video, Web, sonido e instalaciones.

Grupo niños: hasta 12. De 6 a 15 años. 3 grupos formados por 4 alumnos.

Grupo jóvenes y adultos: hasta 15. A partir de 16 años. Opcional formar grupos de trabajo.

Duración: 20 horas repartidas en 2:30 y 3 horas durante 7 días.

8. Taller de redes y tecnología Web creativa. Interconexión virtual y humana. Territorios imaginarios. Propuestas. (2 grupos: niños y profesores, jóvenes y adultos).

Recordando que la obra artística *Oteadores v.I.0.* se basa en la comunicación virtual entre los usuarios de Internet, es necesario mostrar, y sobre todo al grupo niños, los nuevos significados del concepto territorialidad y cómo en Internet desaparecen los límites espacio-temporales naciendo una nueva visión y significado de tales palabras. Por tanto, es muy importante mostrar el uso creativo de Internet. La eliminación de las distinciones culturales territoriales puede ser una ventaja para situar al ser humano en un espacio común donde la raza y la cultura pasen a un segundo plano, prevaleciendo el diálogo entre individuos con aficiones e intereses comunes.

Estudio de comunidades virtuales y Blogs educativos.

En este taller se incluye la figura del profesor:

Se propone realizar el taller en las escuelas, asesorando antes al educador sobre el contenido del programa y las posibilidades que ofrece Internet en proyectos creativos. Proyectos de comunicación y participación con otras escuelas vía Internet. Comunidades en Internet y Blogs. Enseñar al profesor a utilizar estas herramientas siendo capaz de asesorar técnicamente a sus alumnos.

Tecnologías “low cost”: cámaras web y móviles. Material audiovisual creativo y su difusión en Web. Enseñanza creativa e interdisciplinar.

Grupo niños y profesores: niños a partir de 5 años hasta jóvenes de 18 años.

Duración: 15 horas. A establecer horario junto con el profesor.

Grupo jóvenes y adultos: el taller se imparte en las instalaciones de Matadero Madrid. Su contenido es similar al impartido en el grupo niños y profesores, aunque se potenciará un aprendizaje más libre y el uso de otros materiales digitales. Estudio de Blogs de contenidos educativos para adultos. Comunidades virtuales creativas dirigidas a jóvenes y adultos. Difusión en Web de conocimientos de interés. A partir de 18 años.

Duración: 15 horas, 2 horas cada día.

9. Conferencias. (2 grupos: jóvenes y adultos).

- Medio Ambiente. Avances biotecnológicos enfocados a soluciones medioambientales.
- Internet: accesibilidad al alcance de todos. Educación virtual.
- Tecnología móvil con fines creativos.
- Artistas e investigadores tecnocreativos.
- Blogs y comunidades científico-artísticas.
- Televisión creativa en Internet.
- Documentales interactivos.

- Teatro, danza y escenografía tecnocreativa.

#### 11. Encuesta a los participantes de los talleres.

Se realiza el último día de cada taller. El contenido varía dependiendo de los grupos antes citados. Se cuenta con la ayuda de profesionales con experiencia en la elaboración de encuestas.

#### 10. Exposición.

Exhibición realizada gracias a la colaboración de los asistentes. Organización de la exposición. Colaboración de los grupos asistentes para su diseño.

#### 12. Creación del blog *Oteadores v.1.0*

Muestra de contenidos, grabación de los talleres, resultados y experiencias. Material escrito y visual para descargar. Contacto, enlaces e información de los responsables de los talleres, artistas y asistentes que quieran participar.

El éxito de este diseño educativo depende de:

1. Apoyo de organismos públicos y privados. Subvenciones y/o medios.
2. Apoyo de centros de investigación: Universidades, instituciones culturales y empresas.
3. Colaboración de profesionales.
4. Difusión de la obra y el programa educativo. Internet, escuelas, universidades, museos y centros culturales.

### PARANOIAC CRITICAL METHOD IN THE ARCTIC CIRCLE (2011)

En 1930, Salvador Dalí creó el “método paranoico-crítico”, un método surrealista utilizado para ayudar al artista a entrar en su subconsciente a través del pensamiento sistemático irracional y un estado paranoico autoinducido. Al inducir este estado paranoide es posible renunciar a las propias nociones previas, los conceptos y la comprensión del mundo y de la realidad, con el fin de ver el mundo de una nueva y diferente manera. Dalí utilizó su “método paranoico crítico” para relacionar objetos que de otro modo no se relacionaban. El método paranoico crítico en el Círculo Polar Ártico fue creado en la Estación Biológica Kilpisjärvi, en Laponia, Finlandia. Un grupo de artistas y algunos científicos compartieron experiencias, ideas, conocimientos durante más de una semana. Los profesionales, artistas y científicos, argumentan que sus disciplinas pierden contacto con temas de investigación actuales, mientras el foco se dirige al trabajo de laboratorio o la exposición en galería. La obra audiovisual forma parte de la residencia Field\_Notes en Kilpisjärvi (zona subártica) que tuvo como objetivo investigar y señalar la importancia del trabajo de campo en el arte y la ciencia.



El protagonista es un científico (un médico) que recoge muestras de agua en un lago en el Ártico durante nuestra estancia en Kilpisjärvi. Después de él, algunos artistas también repitieron la acción. Una vez disponíamos de suficientes muestras, fuimos al laboratorio para analizarlas bajo el microscopio.



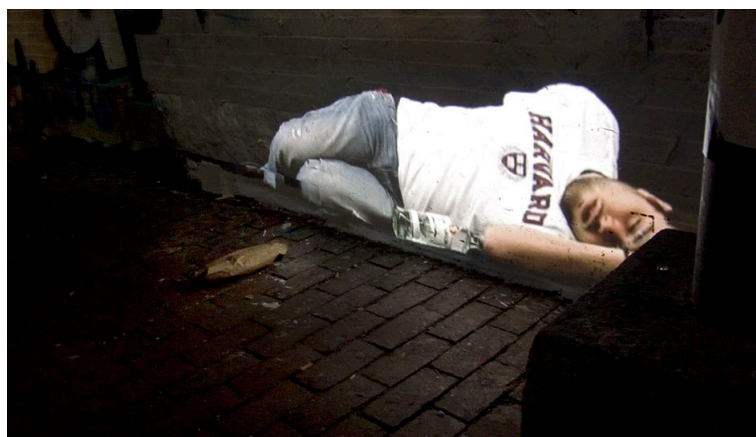
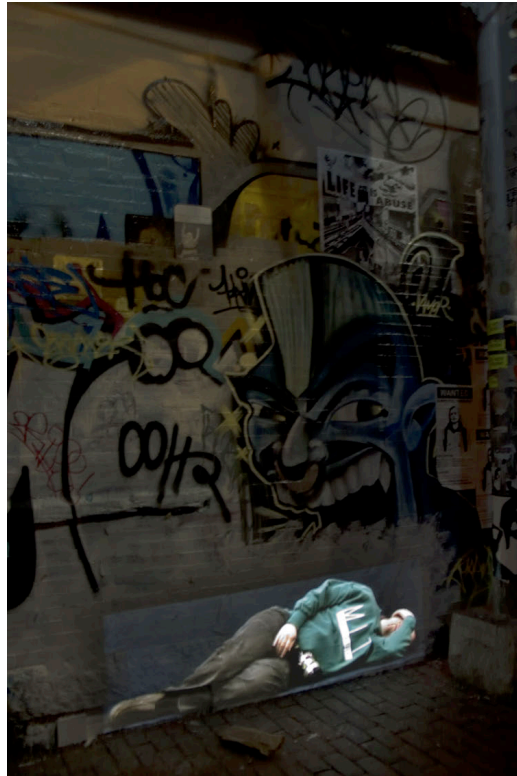
*Paranoiac critical method in the Arctic Circle*, 2011. Duración 3:45”.

#### VERITAS PROJECT (2011) Y US & THEM (2010)

Massachusetts Avenue en la ciudad de Cambridge, MA, en Estados Unidos, conecta dos de las más famosas universidades del mundo: Harvard y MIT (Massachusetts Institute of Technology). En esta avenida, hay un callejón perpendicular cuya representación metafórica es la imagen de un puente que conecta ambas universidades. Este callejón sirve como lugar para el consumo de alcohol por algunas personas sin hogar y estudiantes, principalmente por la noche. Es frecuente ver a personas sin hogar por esta zona cada día ya que existen numerosos centros de acogida y varias tiendas de licores (algunos sufren de alcoholismo). Esta situación afecta al barrio ya que muchos vecinos se quejan de la “mala imagen” que tiene la zona, causa del comportamiento de las personas sin hogar que pasean por la avenida durante todo el día, más aquellos que sufren problemas alcohólicos y consumen en la vía pública (especialmente en el callejón), olvidando que numerosos estudiantes se acercan a la zona debido a la gran cantidad de clubs y bares. Por tanto, el callejón también es utilizado por estudiantes para el consumo de alcohol entre la visita de un bar a otro, economizando así sus gastos. Una de las más significativas diferencias entre clases sociales es la forma de vestir. Sin embargo, las clases bajas y altas (representadas en este último caso por los estudiantes, profesores y trabajadores de Harvard y MIT), comparten un conjunto de hábitos fundamentalmente similares aunque percibidos

de manera diferente. Mi propósito es llamar la atención sobre la paradoja que existe en la percepción y el comportamiento social. Las proyecciones presentan a jóvenes estudiantes de Harvard y MIT dormidos, acostados y junto a botellas de alcohol. La intervención pública se realizó un sábado por la noche, durante el mes de Abril de 2010. Además hay una webcam instalada en el callejón que graba la transformación de uno de los muros destinados a la práctica del graffiti legal. Cada día recoge datos (un día entero dura 2:45 minutos), y son subidos automáticamente a YouTube.

Ver en <http://www.youtube.com/watch?v=Xpf2PFZ0eRo&lr=1>

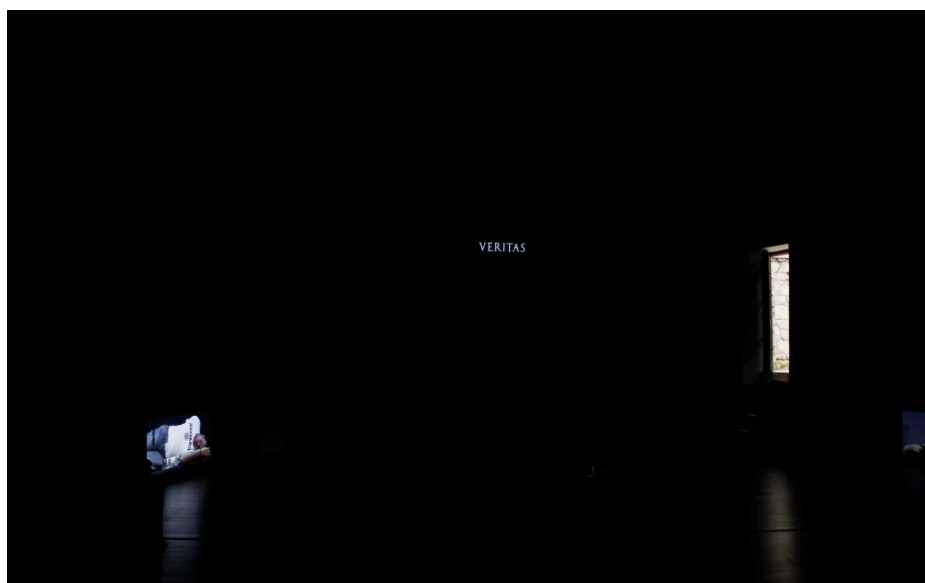


Proyecciones de estudiantes de MIT y Harvard. *Us & Them*, 2010. Cambridge, MA, USA.

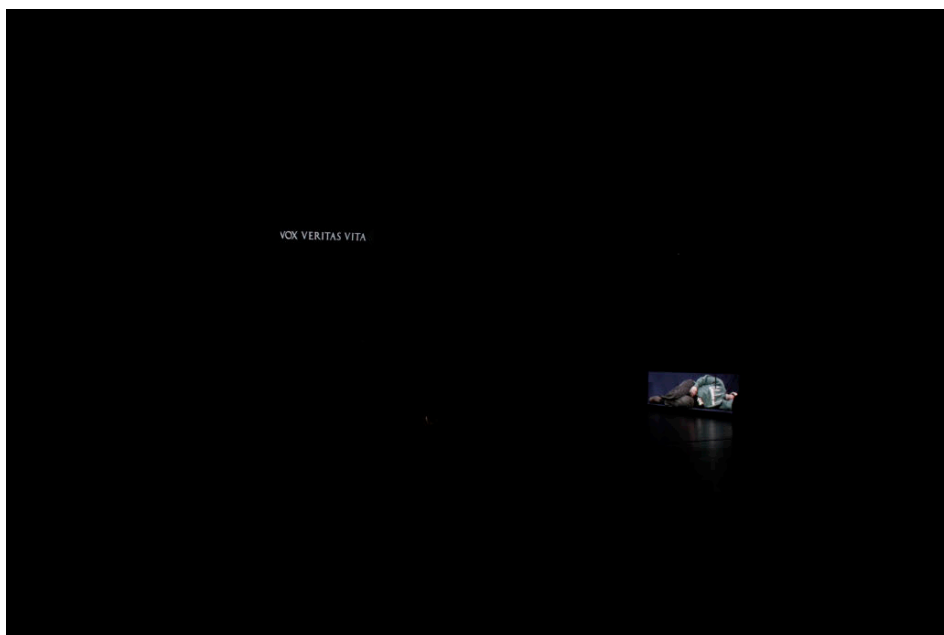
En el año 2011, La Fundación Antonio Saura solicita exponer la obra en la Iglesia de San Andrés en Cuenca, tarea difícil ya que se trata de un proyecto pensado y elaborado para un espacio público concreto. Como solución, la obra fue ampliada y rediseñada. Las proyecciones muestran la relación existente entre los lemas de las universidades más prestigiosas del mundo y sus estrechos vínculos con la religión, la sabiduría, el poder y el acceso al conocimiento. Se plantea la paradoja entre la institución Universidad y su función actual, como lugar de aprendizaje que otorga una llave hacia la evolución de nuestras sociedades transformándolas en lugares (supuestamente) más justos y solidarios.



Iglesia de San Andrés, Cuenca.



Lema de la Universidad de Harvard “Verdad”.

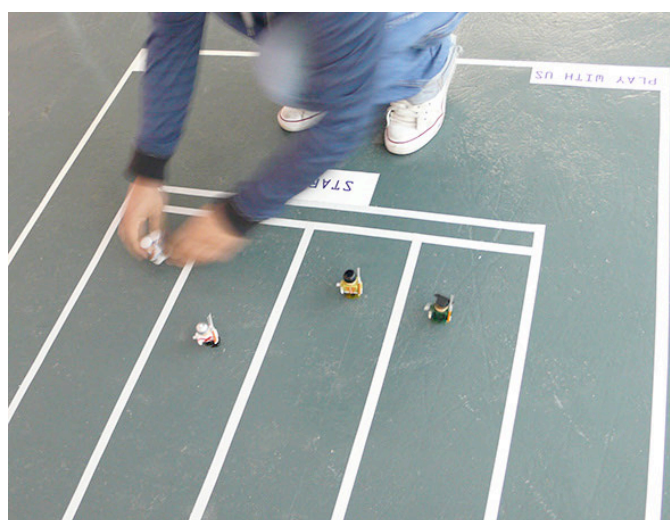
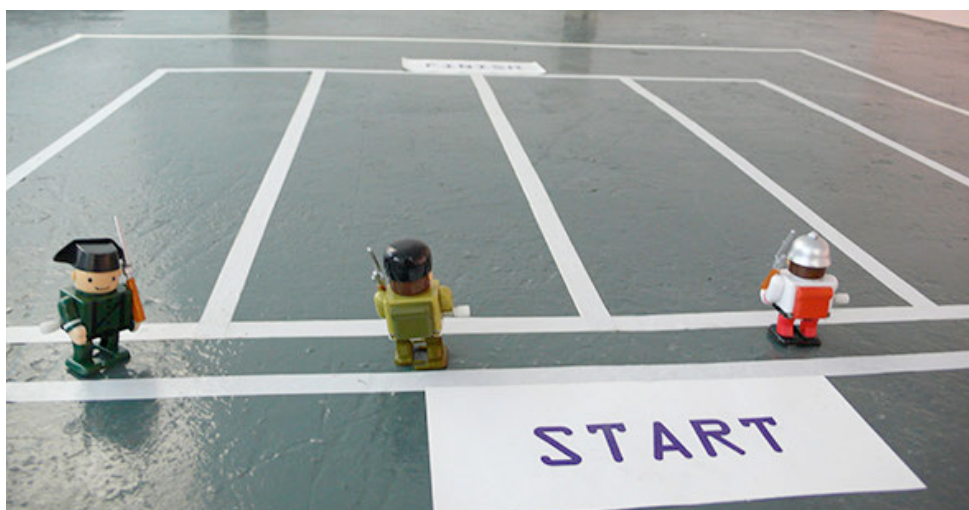


Lema de la Universidad de California “Decir la verdad como forma de vida”.

### THE PLAYERS (2008)

Instalación interactiva. Los participantes deben tocar la obra para que funcione. Compuesta por muñecos de cuerda, el espectador los encuentra inactivos de tal manera que nada sucede en el espacio expositivo. Una vez que decide participar, en esta carrera infantil de muñecos de cuerda, la obra adquiere sentido. Tan pronto uno de los muñecos se pone en movimiento, la instalación comienza a funcionar reproduciendo sonidos correspondientes a una voz masculina y otra femenina, quienes ordenan que no debemos tocar la obra. El participante deja de ser un mero espectador y es tratado como un niño en el nuevo papel que le acontece. Las voces encarnan el papel de unos padres ficticios. En todo momento estas voces nos recuerdan que **NO DEBEMOS TOCAR!** Los materiales requeridos son: un ordenador portátil, los programas informáticos Pure Data y EyeCon, cables, una webcam, dos altavoces, una mesa de mezclas y adhesivos.





Fotografías de la obra *The Players* en la sala Cruce de Madrid, 2008.

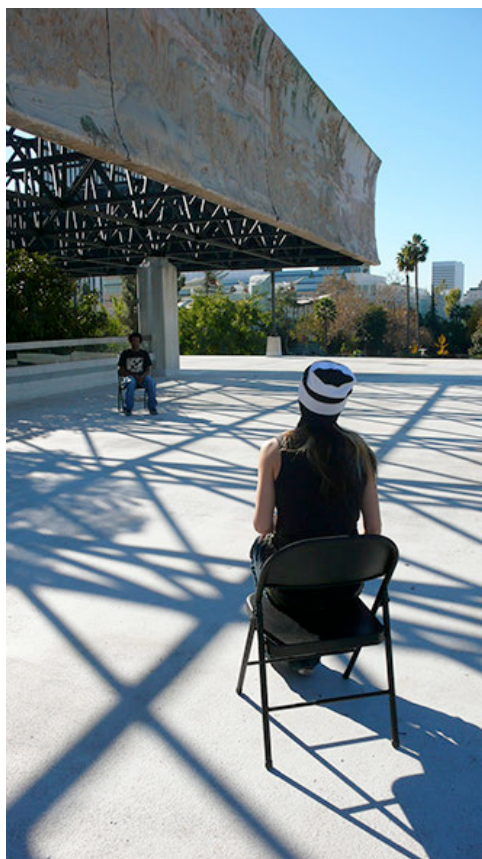
## THE COUPLE (2006)

Instalación audiovisual compuesta por dos proyecciones casi enfrentadas. Dos bailarines, una chica y un chico, se comunican mediante la danza. El estilo es Hip-Hop. Utilizando la danza simulan una relación de pareja. La coreografía cuenta su historia. El final de esta imaginaria pareja muestra una Battle o “lucha de baile” entre ellos.

Concepto: Paz Tornero. Sonido: Ambiente. Duración: 00:08:36 Formato: 2 DVDs. Localización: George C. Page Museum. Park La Brea Discoveris in Curson Ave, 6. Los Angeles, USA. Edición: La Casa Encendida, Madrid, February 2007. Cámaras: Martin Kisselov y Paz Tornero. Asesor técnico: Martin Kisselov y Jimmy Mathew. Bailarines: Davinia Tornero y David Royster.

Proyecto becado por el Museo Centro Párraga (Murcia, España). Producido en la ciudad de Los Ángeles, Estados Unidos.





Los bailarines ensayando días antes a la grabación



Lugar del rodaje. George C. Page Museum. Park La Brea Discoveris in Curson Ave, 6. Los Ángeles, USA.

### S' CONSTRUCTIONS (2005)

Instalación sonora e interactiva que explora un espacio cultural: El Centro Cívico San Agustín de Barcelona donde la pieza fue expuesta. La obra es una representación arquitectónica de la planta del edificio. Los usuarios al andar por el mapa virtual que hay en el suelo activan los distintos sonidos correspondientes a la parte seleccionada. Con sus movimientos controlan propiedades del sonido como el *panning* o la velocidad y activar o desactivar sonido en modo random. Materiales: ordenador, webcam, cables, adhesivos, sistema de sonido 5.1. Programas Informáticos: Pure Data y EyesWeb.



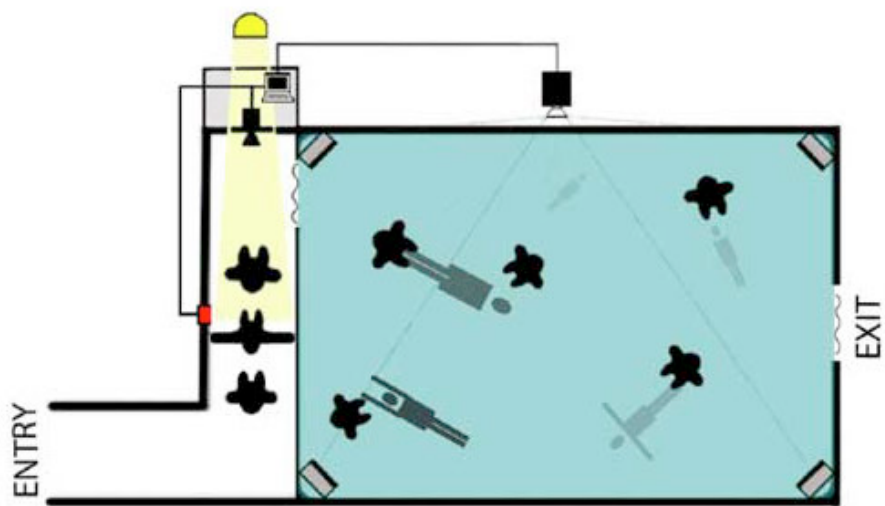
*S' Constructions*, 2005.

### THE DROWING ROOM (2004)

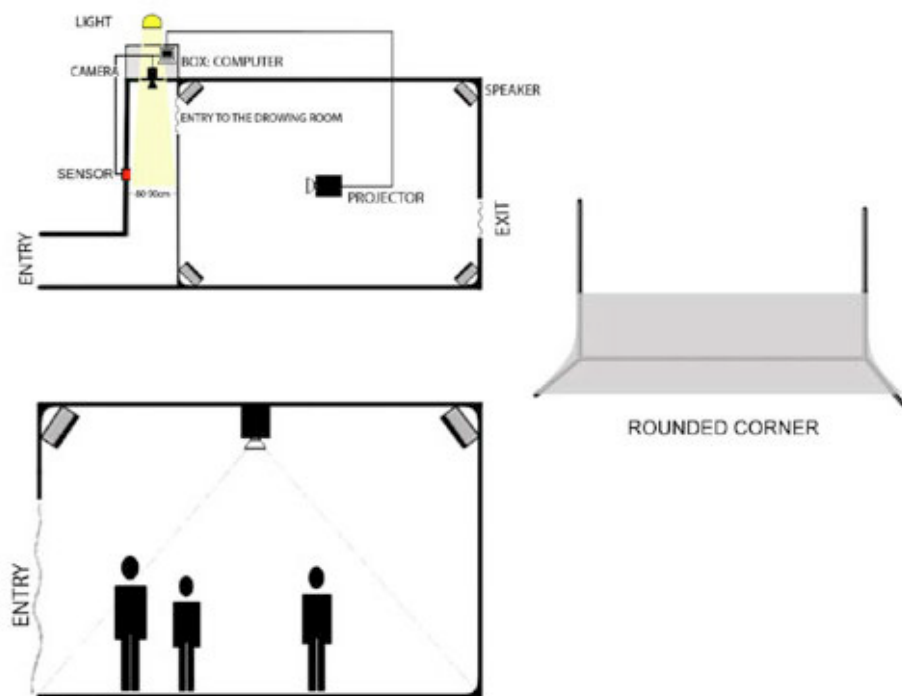
Instalación interactiva. Reproduce ciertas experiencias que el humano puede experimentar dentro del agua. El interés se centró en las sonoras y las visuales. Los usuarios ven su imagen e interactúan con sus voces como si estuvieran dentro del mar. La investigación se basó en el análisis de la percepción sonora y visual. Cómo la luz se ve bajo el mar. Cómo afecta la densidad del agua a la visión humana. La escucha dentro del mar difiere de la superficie porque es captada con los huesos del esqueleto y no con los del oído, ya que en el agua éstos no vibran. La propagación del sonido es envolvente, Oímos homogéneamente. El sonido es una burbuja, característica por la cual perdemos nuestra percepción sonora-espacial. No existen los puntos cardinales en nuestro cerebro.

Igual sucede con la visión. La densidad afecta a la nitidez. El concepto *tiempo* cambia. Pesamos mucho menos. El cuerpo humano experimenta otro tipo de percepción que viene dada por el entendimiento del “ahora”.

Materiales: 2 ordenadores, cámara de video, cables, mesa de mezclas, sistema de sonido 5.1, micrófonos, altavoces, proyector, microcontrolador Parallax Basic-Stamp, 2 sensores infrarrojos. Programas informáticos: Pure Data y EyesWeb.



Distintos bocetos de la obra *The Drowing Room*, 2004.



Distintos bocetos de la obra.

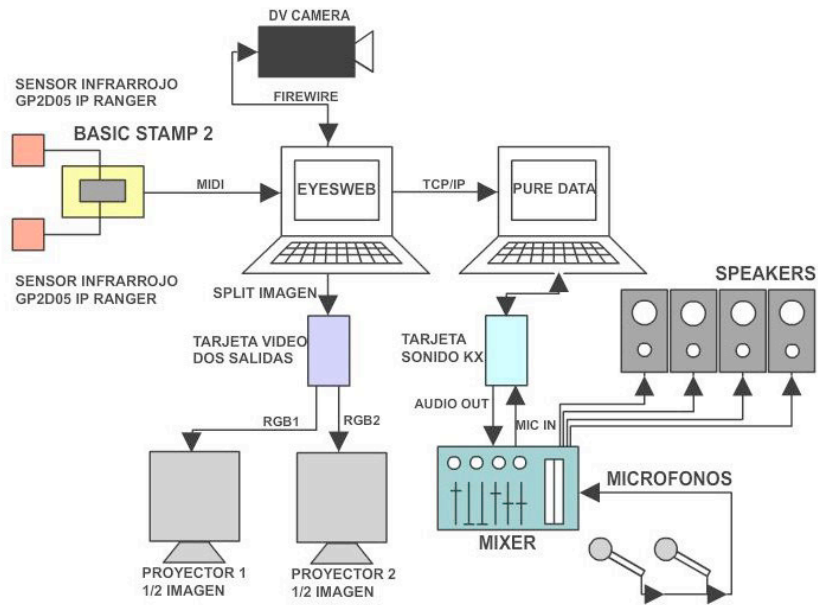


Diagrama de funcionamiento de la pieza, *The Drowning Room*, 2004.



Efecto de vídeo generado con el software EyesWeb.

## WC (2003)

Instalación interactiva en el cuarto de baño de una galería. Materiales: pilas, un microcontrolador Parallax Basic-Stamp, un sensor infrarrojo, cables y un pequeño altavoz. Exposición en Regina Miller Gallery. Carnegie Mellon University. Pittsburgh, USA.



Microcontrolador Basic-Stamp y sensor instalados bajo el lavabo.



- AGUILAR GARCÍA**, Teresa. *Ontología cyborg. El cuerpo en la nueva sociedad tecnológica. Cibercultura*. Barcelona: Gedisa editorial, 2008.
- ALSINA**, Pau. *Arte, Ciencia y Tecnología*. Barcelona: EdiUOC, 2007.
- ANÓNIMO**. "The Prehistory of Cybernetics." En *Hystory of Cybernetics*. American Society For Cybernetics. Revisado el 12 de marzo de 2012.  
<http://www.asc-cybernetics.org/foundations/history2.htm>.
- ANÓNIMO**. *Círculo de Amigos de la Historia. Grandes aventuras de los tiempos modernos: Del Polo a la luna*. Madrid: Círculo de Amigos de la Historia, 1970.
- ANTIPOV**, V.V. "Biological Studies aboard the Spacecraft Vostok and Voskhod." En *Problems of Space Biology*, editado por N. M. Siskyan, 67-83. Moscow: Nauka Press, 1967.
- ASCOTT**, Roy. *Telematic Embrace: Visionary Theories of Art, Technology and Consciousness*. Berkeley, Los Ángeles y Londres: University of California Press, 2003.
- ASIMOV**, Isaac. *Lo mejor de la ciencia ficción del siglo XIX (I)*. Barcelona: Martínez Roca, 1983.
- BANES**, Sally. *Democracy's Body. Judson Dance Theater. 1962-1964*. Ann Arbor, MI: UMI Research Press, 2002.
- BELL**, Daniel. *The Cultural Contradictions of Capitalism*. Nueva York: BasicBooks, 1996.
- BENJAMIN**, Walter. "La obra de arte en su época de reproductividad técnica." En *O.C Libro I/Vol.2: 3, 4-47*. Madrid: Abada Editores, 2008.
- BENNETT**, Jonathan. *Learning from Six Philosophers. Descartes, Spinoza, Leibniz, Locke, Berkeley, Hume*. Oxford: Clarendon Press, 2001.
- BENSE**, Max. "Ästhetische Kommunikation." En *Semiotik. Allgemeine Theorie der Zeichen Internationale Reihe Kybernetik und Information*, 18-25. Band 4. Baden-Baden: Agis-Verlag, 1967.
- BERGER**, Maurice. *Labyrinths: Robert Morris, Minimalism and the 1960s*. Nueva York: Harper & Row, 1989.
- BISHOP**, Ryan y John Phillips. *Modernist Avant-Garde Aesthetics and Contemporary Military Technology: Technicities of Perception*. Edimburgo: Edinburgh University Press, 2010.
- BOHM**, David. *La Totalidad y el Orden Implicado*. Barcelona: Editorial Kairós, 1987.
- \_\_\_\_\_. *Sobre la Creatividad*. Barcelona: Kairós, 2001.

- \_ **BOHM**, David y David Peat. *Ciencia, Orden y Creatividad. Las raíces creativas de la ciencia y la vida*. Barcelona: Kairós, 1988.
- \_ **BRANDEN**, Joseph. *Random Order. Robert Rauschenberg and the Neo-Avant-Garde*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2003.
- \_ **BREA**, José Luis. "Introducción: un territorio estratégico." En *La intersección Arte-Ciencia-Tecnología en el Estado español*, 11-16. Borrador-Libro Verde. Grupo ACT. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Madrid: FECYT, 2005.
- \_ **BROCKMAN**, John. *La Tercera Cultura: Más allá de la revolución científica*. Barcelona: Tusquets Editores, 1996.
- \_ **BRYAN-WILSON**, Julia. *Art Workers: Radical Practice in the Vietnam War Era*. Berkeley: University of California Press, 2009.
- \_ **BUCK-MORSS**, Susan. "Estética y anestética: una reconsideración sobre el ensayo de la obra de arte." En *Walter Benjamin. Escritor Revolucionario*, 169-221. Buenos Aires: Interzona, 2005.
- \_ **BÜRGER**, Peter. *Teoría de la vanguardia*. Barcelona: Península, 1987.
- \_ **BURNHAM**, Jack. *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This Century*. Nueva York: George Braziller, 1968.
- \_ **BUTCHINS**, Adair. *The Numinous Legacy: Modern Cosmology and Religion*. Nueva York: Albatross Press Ltd, 2002.
- \_ **CAILLOIS**, Roger. *Los juegos y los hombres. La máscara y el vértigo*. México: Fondo de Cultura Económica, 1986.
- \_ **CASTAÑOS ALÉS**, Enrique. "Los orígenes del arte cibernético en España. El seminario de Generación Automática de Formas Plásticas del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (1968-1973)" Tesis - Universidad de Málaga, Facultad de Filosofía y Letras, 18-2-2000. Revisado el 02 de junio de 2011 <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/los-origenes-del-arte-cibernetico-en-espana-el-seminario-de-generacion-automatica-de-formas-plasticas-del-centro-de-calculo-de-la-universidad-de-madrid-19681973--0/>
- \_ **CHIPP**, Herschel. *Teorías del arte contemporáneo. Fuentes artísticas y opiniones críticas*. Madrid: Akal, 1996.
- \_ **CRONON**, William. *Uncommon Ground: Toward Reinventing Nature*. Nueva York: W.W. Norton & Co., 1996.
- \_ **DA COSTA**, Beatriz y Kavita Philip. *Tactical biopolitics: art, activism, and technoscience*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2008.
- \_ **DARWIN**, Charles. *Origen de las Especies*. Madrid: Editorial EDAF, 2010.

- \_ **DARWIN**, Erasmus. *The Temple of Nature; Or, The Origin of Societ. A Poem, With Philosophical Notes*. Baltimore: John W. Butler and Bonsal & Niles, 1804.
- \_ **DEBATTY**, Régine, et ál., *New Art/Science Affinities*. Pittsburgh, PA: Miller Gallery at Carnegie Mellon University + CMU STUDIO for Creative Inquiry, 2011.
- \_ **DE BONO**, Edward. *El pensamiento creativo*. Barcelona: Paidós, 1994.
- \_ **DEBORD**, Guy. *La Sociedad del Espectáculo*. Valencia: Pre-Textos, 1995.
- \_ **DUNN**, David y Woody Vasulka. "Digital Space: A research Proposal." En *Ars Electronica*, editado por Gottfried Hattinger, et ál., 268-275. Virtuelle Welten, Linz: Veritas-Verlag, 1990.
- \_ **ECHEVERRÍA**, Javier. "Cuerpo electrónico e identidad." En *Arte, Cuerpo, Tecnología*, editado por Domingo Hernández Sánchez, 13-29. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca, 2003.
- \_ **EDE**, Siân. *Art and Science*. Londres y Nueva York: I.B.Tauris, 2005.
- \_ **EDWARDS**, David. *Art Science. Creativity in the post-Google Generation*. Cambridge, MA y Londres: Harvard University Press, 2008.
- \_ **EINSTEIN**, Albert. *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*. Madrid: Alianza Editorial, 1996.
- \_ **FEYERABEND**, Paul. *Against Method*. Londres: New Left Books, 1975.
- \_ **FISHER**, David y Fisher Marshall. *Tube: The Invention of Television*. San Diego: Harcourt Brace, 1997.
- \_ **FOSTER**, Hal. "El artista como etnógrafo." En *El retorno de lo real*, 175-207. Madrid: Akal, 2001.
- \_ **FOUCAULT**, Michel. *La voluntad de saber*. Madrid y México: Siglo XXI, 1977.
- \_\_\_\_\_ *The Condition of Man*. Nueva York y Londres: A Harvest/HBJ Book, 1944.
- \_\_\_\_\_ *Tecnologías del yo*. Barcelona: Paidós, 1990.
- \_ **FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (FECYT)**. *Libro blanco de la Investigación en Humanidades*. Madrid: FECYT, 2006. Revisado el 02 de marzo de 2012. [http://belasartes.uvigo.es/escultura/\\_documentos/\\_not\\_documentos/CARPETA11/LIBRO\\_BLANCO\\_HUMANIDADES.pdf](http://belasartes.uvigo.es/escultura/_documentos/_not_documentos/CARPETA11/LIBRO_BLANCO_HUMANIDADES.pdf).
- \_ **GERTZ**, Clifford. *El antropólogo como autor*. Barcelona: Paidós, 1989.
- \_ **GESSERT**, George. "A History of Art Involving DNA." En *Biomediale. Contemporary Society and Genomic Culture*, editado por Dmitry Bulatov. Kaliningrado: The National Publishing House "Yantarny Skaz", 2004.
- \_ **GIANNETTI**, Claudia. *Estética Digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. Barcelona: L'Angelot, 2002.
- \_\_\_\_\_ *Ars Telemática. Telecomunicación, Internet y Ciberespacio*. Barcelona: L'Angelot, 1997.
- \_ **GOETHE**, Johann W. *Teoría de los Colores*. Murcia: Colegio de Arquitectos, 2009.
- \_ **GOLD**, Rich. *La Plenitud. Creatividad, Innovación y hacer "cosas."* Barcelona: Gedisa, 2009.

- \_ **GOMBRICH**, Ernst H., *Arte e ilusión*. Londres: Phaidon Press Limited, 2010.
- \_ **GUYER**, Paul. *Knowledge Reason and Taste. Kant's Response to Hume*.  
Oxfordshire: Princeton University Press, 2008.
- \_ **HANSON**, N. R. *Patterns of Discovery*. Nueva York: Cambridge University Press, 1958.
- \_ **HARAWAY**, Donna. "Manifiesto para cyborgs: ciencia, tecnología y feminismo socialista a finales del siglo XX." En *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza*, 251- 311.  
Madrid: Cátedra, 1991.
- \_ **HARRIS**, Craig. *Art and Innovation. The Xerox PARC Artist-in-Residence Program*.  
Cambridge, MA y Londres: The MIT Press, 1999.
- \_ **HUIZINGA**, Johan. *Homo Ludens*. Madrid: Alianza Editorial, 2002.
- \_ **JAMMER**, Max. *Einstein and Religion: Physics and Theology*.  
Princeton: Princeton University Press, 1999.
- \_ **JOSELIT**, David. *Feedback: Television Against Democracy*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.
- \_ **KAC**, Eduardo. *Telepresencia y Bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos*.  
Murcia: Cendeac, 2010.
- \_ **KANT**, Immanuel. *Crítica del juicio*. Madrid: Espasa, 1999.
- \_ **KELLNER**, Douglas. "Reflections on Modernity and Postmodernity in McLuhan and Baudrillard." En *Transforming McLuhan: Cultural, Critical, and Postmodern Perspectives*, editado por Paul Grosswiler, 179-202. Nueva York: Peter Lang Publishing, 2010.
- \_ **KLÜSER**, Bernd. *Joseph Beuys. Ensayos y entrevistas*. Madrid: Editorial Síntesis, 2006.
- \_ **KUHN**, Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1970.
- \_ **KURZWEIL**, Ray. *The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology*. Londres: Duckworth, 2009.
- \_ **LOVEJOY**, Margot. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Nueva York: Routledge, 1997.
- \_ **MACGOWAN** Roger A. y Frederick I. Ordway. *Intelligence in the Universe*.  
Englewood: Prentice-Hall, 1966.
- \_ **MADOFF**, Steven Henry, et ál. *Art School (Propositions for the 21st Century)*.  
Cambridge, MA y Londres: The MIT Press, 2009.
- \_ **MAGUEIJO**, Joao. *Faster than the Speed of Light: The Story of a Scientific Speculation*.  
Londres: Heinemann, 2003.
- \_ **MALINA**, Frank J. *Kinetic art: theory and practice. Selections from the journal Leonardo*.  
Nueva York: Dover Publications, 1974.
- \_ **MANOVICH**, Lev. *Software Takes Command*. 20 de noviembre de 2008. Páginas no numeradas.  
Primera publicación en línea. Revisado el 15 de marzo de 2012.  
<http://lab.softwarestudies.com/2008/11/softbook.html>.

\_\_\_\_\_ *The Language of new media*. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

\_ **MARINETTI**, F.T. "The Founding and Manifesto of Futurism (1909)."

En *Futurism. An anthology*, editado por Lawrence Rainey, Christine Poggi y Laura Wittman, 49-53.  
New Haven y Londres: Yale University Press New, 2009.

\_\_\_\_\_ "Geometrical and Mechanical Splendor and the Numerical Sensibility (1914)."

En *Futurism. An anthology*, editado por Lawrence Rainey, Christine Poggi y Laura Wittman, 175-180.  
New Haven y Londres: Yale University Press New, 2009.

\_ **MARTÍN PASCUAL**, Pablo. "Ciencia es todo aquello que los artistas llaman ciencia." En *Estación Experimental. Investigaciones y fenómenos artísticos*. Madrid y Gijón: CA2M y Laboral, 2011.

\_ **MASSUMI**, Brian. *Movement, Affect, Sensation. Parables for the Virtual*.

Durham: Duke University Press, 2002.

\_ **MASSOTTA**, Óscar, ed., *Happenings*. Buenos Aires: Jorge Álvarez, 1967.

\_ **MCLUHAN**, Marshall. *Understanding Media: The Extensions of Man*.

Cambridge, MA: The MIT Press, 1994.

\_ **MICHELSON**, Annette. *Andy Warhol*. Cambridge: The MIT Press, 2001.

\_ **MOHOLY-NAGY**, Sybil. *Moholy-Nagy: Experiment in Totality*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1969.

\_ **MOLES**, Abraham. *Teoría de la información y la percepción estética*. Madrid: Ediciones Júcar, 1976.

\_ **MOLINUEVO**, José Luis. *Humanismo y nuevas tecnologías*. Madrid: Alianza Editorial, 2004.

\_ **MONTESINOS**, José y Javier Ordóñez. *Ciencia y Romanticismo*. Canarias: S. Toledo Editores, 2002.

\_ **MORRIS**, Catherine. *9 Evenings reconsidered: art, theatre, and engineering, 1966*.

Cambridge, MA: MIT List Visual Arts Center, 2006.

\_ **MUMFORD**, Lewis. *The story of Utopias*. Nueva York: Viking Press, 1922.

\_\_\_\_\_ *The Golden Day: A Study in American Literature and Culture*.

Boston: Beacon Press, 1957.

\_\_\_\_\_ *Technics & Civilization*. Chicago y Londres: The University of Chicago Press, 2010.

\_ **NOBLE**, David F. *The Religion of Technology. The Divinity of Man and the Spirit of Invention*.

Nueva York: Penguin Books, 1997.

\_ **NORA**, Simon y Alain Minc. *The Computerization of Society. A Report to the President of France*.

Cambridge, MA y Londres: The MIT Press, 1980.

\_ **PANDILOVSKI**, Melentie, ed. *Art in the Biotech Era*. Adelaide: Experimental Art Foundation, 2008.

\_ **PANOSFSKY**, Erwin. *Idea. Contribución a la historia de la teoría del arte*. Madrid: Cátedra, 1998.

\_ **PARÉS**, Roc. "La problemática de la producción artística en el sistema Arte, Ciencia y Tecnología en el Estado Español." En *Informes preparatorios para el Libro Blanco Arte-Ciencia-Tecnología*, 46-58.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Madrid: FECYT, 2005.



- \_ **PILAR**, Praba. *Cyber.Labia: Gendered Thoughts & Conversations On Cyberspace*. Oakland, California: Tela Press, 2005.
- \_ **POPPER**, Frank. *From Technological To Virtual Art*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.
- \_ **RAINEY**, Lawrence, Christine Poggi y Laura Wittman. *Futurism: An Anthology*. New Haven y Londres: Yale University Press, 2009.
- \_ **RAMÍREZ**, Juan Antonio. *Medios de Masas e Historia del Arte*. Madrid: Cátedra 1976.
- \_ **RANCIÈRE**, Jacques. *The Future of the Image*. Londres y Brooklyn: Verso, 2007.
- \_ **RAY**, Thomas S. "Evolution as Artist." En *Art@Science*, editado por Christa Sommerer y Laurent Mignonneau, 81-91. Viena y Nueva York: Springer-Verlag, 1998.
- \_ **RIAL UNGARO**, Santiago. *Paul Virilio y los límites de la velocidad*. Madrid: Campo de Ideas, 2003.
- \_ **RODRÍGUEZ**, Ruiz y Alejandro Jaume. *Hipertexto y literatura: una batalla por el signo en tiempos modernos*. Santa Fe de Botogá: CEJA, 1999.
- \_ **ROSEN**, Margit. *A Little-Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-1973*. Alemania, Cambridge, MA y Londres: ZKM, Center for Art and Media Karlsruhe y The MIT Press, 2011.
- \_ **ROSS**, Stephen David. *Art and Its Significance: An Anthology of Aesthetic Theory*. Albany: State University of New York Press, 1994.
- \_ **SALABERT**, Pere. *El cuerpo es el sueño de la razón y la inspiración una serpiente enfurecida*. Marcel·lí Antúnez Roca: cara y contracara. Murcia: Cendeac, 2009.
- \_ **SCHAEFFER**, Jean-Marie. *Adiós a la estética*. Madrid: A. Machado Libros, 2005.
- \_ **SCHLEGEL**, Friedrich. *Philosophical Fragments*. Mineápolis y Londres: University of Minnesota Press, 1991.
- \_ **SCOTT**, Jill, ed. *Artists in Labs. Processes of Inquiry*. Viena: Springer-Verlag, 2006.
- \_ **SENNETT**, Richard. *El Artesano*. Barcelona: Anagrama, 2009.
- \_ **SOKAL**, Alan y Jean Bricmont. *Imposturas intelectuales*. Barcelona: Paidós, 2010.
- \_ **SOLANS**, Piedad. "Del espejo a la pantalla. Derivas de la identidad." En *Arte, Cuerpo, Tecnología*, editado por Domingo Hernández Sánchez, 137-166. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca, 2003.
- \_ **STELARC**. *Corpo tecnologico*. Bolonia: Baskerville, 1994.
- \_\_\_\_\_ "On the Future of the Net, Phantom Bodies, Fractal Flesh and Collective Strategies." En *ISEA '96 Proceedings*, editado por Michael Roetter, 16. Róterdam: ISEA, 1997.
- \_ **STERN**, Gerd. *From Beat Scene Poet to Psychedelic Multimedia Artist in San Francisco and Beyond, 1948-1978*. Berkeley, California: Regional Oral History Office, The Bancroft Library, University of California, 2001.

- \_ **THORNTON**, Stephen. "Karl Popper." Stanford Encyclopedia of Philosophy.  
Publicado por primera vez el 13 de noviembre de 1997. Revisado el 29 de abril de 2012.  
<http://plato.stanford.edu/entries/popper/>
- \_ **TORNERO**, Paz. "Innovación e Investigación Artística en la Era de la Información." En *Investigación, Documentación e Innovación en el arte actual*, Vol. I, 9-41. Madrid: Visión Libros, 2011.
- \_ **TUCHMAN**, Maurice. *A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art 1967-1971*. Nueva York: Viking, 1971.
- \_ **TURKLE**, Sherry. *La vida en pantalla: la construcción de la identidad en la era de Internet*. Barcelona: Paidós, 1997.
- \_ **VIRILIO**, Paul. *El Ciber mundo, la política de lo peor*. Madrid: Cátedra, Colección teorema, 1999.  
\_\_\_\_\_ *La máquina de la visión*. Madrid: Cátedra, 1989.
- \_ **WALKER**, John. *Glossary of Art, Architecture and Design since 1945*.  
Londres: Library Association Publishing, 1992.
- \_ **WIENER**, Norbert. *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*.  
Barcelona: Tusquets Editores, 1948.
- \_ **WILSON**, Stephen. *Art + Science Now. How scientific research and technological innovation are becoming key to 21st-century aesthetics*. Nueva York: Thames y Hudson, 2010.  
\_\_\_\_\_ *Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology*.  
Cambridge: MIT Press/Leonardo Books, 2002.
- \_ **WOLLHEIM**, Richard. *La pintura como arte*. Madrid: Visor, 1999.
- \_ **ZABEL**, Barbara. *Assembling Art: The Machine and the American Avant-Garde*.  
Canadá: University Press of Mississippi, 2004.

## ARTÍCULOS, REVISTAS, PERIÓDICOS, VÍDEOS Y PELÍCULAS

**ADAMS**, David. "Joseph Beuys. Pioneer of a Radical Ecology." *Art Journal* 51, no. 2 (Verano 1992): 26-34.

**ADCOK**, Craig. "Conversational Drift. Helen Mayer Harrison and Newton Harrison." *Art Journal* 51, no. 2 (Verano 1992): 35-45.

**AGUILAR GARCÍA**, Teresa. "Cuerpo y Tecnología en el Arte Contemporáneo." *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* 17, no. 1 (2008). Páginas sin numerar. Revisado el 26 de marzo de 2012. <http://www.ucm.es/info/nomadas/17/mayteaguilar.pdf>.

**AGUIRRE MARTÍNEZ**, Guillermo. "Poema de Gilgamesh: El conflicto del héroe." *Espéculo. Revista de estudios literarios* (Universidad Complutense de Madrid) no. 47 (2010). Revisado el 20 de mayo de 2012. <http://www.ucm.es/info/especulo/numero45/gilgames.html>.

**ANÓNIMO**. "Buscan comunicarse con extraterrestres." *CNNExpansión*, 16 de julio de 2007. Revisado el 20 de Mayo de 2012.

<http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2007/7/16/buscan-comunicarse-con-extraterrestres>.

**ANÓNIMO**. "CYSP I. (1956). The first cybernetic sculpture of art's history." *Leonardo on-line*. Revisado el 20 de marzo de 2012. <http://www.olats.org/schoffer/cyspe.htm>.

**ANÓNIMO**. "Earth Day Evolution." *Action News*, jueves 22 de abril de 2010. Revisado el 12 de marzo de 2012. <http://abclocal.go.com/wpvi/gallery?section=news&id=7401144&photo=1>.

**ANÓNIMO**. Entrevista a Praba Pilar en el evento "Bay Area Now 5" del Center for the Arts at Yerba Buena, San Francisco California, 2008. Revisado el 15 de junio de 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=ZofD0xOBfzU&feature=related>.

**ANÓNIMO**. "Literary agent and networker John Brockman on scientists as the intellectuals of the twenty-first Century." *The Focus, Egon Zehnder International* 14, no. 2 (2011). Revisado el 02 de junio de 2011. <http://www.egonzehnder.com/us/focus/topics/article/id/85700060>.

**ARNHEIM**, Rudolf. "On the Nature of Photography." *Critical Inquiry* (The University of Chicago Press) 1, no. 1 (Septiembre 1974): 149-161.

**ASCOTT**, Roy. "Moistmedia, technoetics and the three VRS." Tenth International Symposium on Electronic Art (ISEA), París, Francia (Diciembre 2000): 1-7. Revisado el 2 de abril de 2012. <http://www.isea-webarchive.org/content.jsp?id=36400>.

\_\_\_\_\_. "Syncretic Reality: art, process, and potentiality." *Drain* 5 (Noviembre 2005), páginas no numeradas. Revisado el 2 de abril de 2012. [http://www.drainmag.com/contentNOVEMBER/FEATURE\\_ESSAY/Syncretic\\_Reality.htm](http://www.drainmag.com/contentNOVEMBER/FEATURE_ESSAY/Syncretic_Reality.htm).

\_\_\_\_\_ “When the Jaguar lies down with the Lamb: speculations on the post-biological culture.” CAiiA-STAR Symposium: ‘Extreme parameters. New dimensions of interactivity’ (Julio 2001). Revisado el 8 de enero de 2011.

<http://www.uoc.edu/artnodes/espai/eng/art/ascott1101/ascott1101.pdf>.

\_ **ATZORI**, Paolo y Kirk Woolford. “Extended-Body: Interview with Stelarc.”

*CTheory*, 6 de septiembre de 1995. Entrevista a Stelarc. Revisado el 24 de marzo de 2012.

[http://www.stanford.edu/dept/HPS/stelarc/a29-extended\\_body.html](http://www.stanford.edu/dept/HPS/stelarc/a29-extended_body.html).

\_ **BANES**, Sally. “The Birth of the Judson Dance Theatre: ‘A Concert of Dance’ at Judson Church, July 6, 1962.” *Dance Chronicle* 5, no. 2 (1982): 167-212.

\_ **BARANDIARAN**, Xabier. “La tecnociencia como espacio político. Hacia nuevas formas de organización e interacción de la producción tecnocientífica.” Presentación de Autonomía Situada, Centro de investigación independiente, (Junio 2003): 1-39. Revisado el 12 de marzo de 2012.

<http://www.sindominio.net/~xabier/textos/pres/pres.pdf>.

\_ **BARRIOS**, José Luis. “A conversation between José Luis Barrios and Rafael Lozano-Hemmer.”

Sala de Arte Público Siquieros (SAPS), 20 de Abril de 2005. Revisado el 26 de marzo de 2012.

[http://www.turbulence.org/blog/archives/2005\\_10](http://www.turbulence.org/blog/archives/2005_10).

\_ **BAUDRILLARD**, Jean “Marshall McLuhan: Understanding Media.” *L’Homme et la société* 5 (Julio-Septiembre 1967): 227-230.

\_ **BIJVOET**, Marga. “Between Science and Nature.” En *Natural Reality, Artistic Positions between Nature and Culture*, 76-85. Aachen, Alemania: Ludwig Forum für Internationale Kunst, 1999.

\_ **BIRINGER**, Johannes H. “Performance and Science.” *PAJ: A Journal of Performance and Art* 29, no. 1 (Enero 2007): 21-35.

\_ **BISCHOFF**, John, Rich Gold y Jim Horton. “Music for an Interactive Network of Microcomputers.” *Computer Music Journal* 2, no. 3 (Diciembre 1978): 24-29.

\_ **BONIN**, Vincent. “Maurice Tuchman, A Report on the Art and Technology Program of the Los Angeles County Museum of Art.” Foundation Langlois, 2005. Revisado el 13 de enero de 2012.

<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=706>.

\_\_\_\_\_ “Deborah Hay. *Solo* (performance).” The Daniel Langlois Foundation, Montreal, 2006. Revisado el 20 de junio de 2011. <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=1773>.

\_\_\_\_\_ “David Tudor: *Bandoneon! (a combine)*.” The Daniel Langlois Foundation, Montreal, 2006. Revisado el 13 de junio de 2011.

<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=583#t1>.

\_\_\_\_\_ “Software. Information Technology: Its New Meaning for Art.” The Daniel Langlois Foundation, 2004. Revisado el 12 de Marzo de 2012.

<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=541>.

\_ **BUREAU D'ÉTUDES INDEPENDANT CONCEPTUAL GROUP**. “Research into the driving forces of annihilation.” *The Laboratory Planet*, no. 3 (Octubre 2008): 3-4.

\_ **BROCKMAN**, John. “The Edge Annual Question 2010: How Is the Internet Changing the Way You Think?” 11 de enero de 2010. Revisado el 02 de junio de 2011.

[http://www.huffingtonpost.com/john-brockman/the-collective-conscious\\_b\\_418453.html](http://www.huffingtonpost.com/john-brockman/the-collective-conscious_b_418453.html).

\_ **BROOKNER**, Jackie. “The Heart of Matter.” *Art Journal* 51, no. 2 (Verano 1992): 9-10.

\_ **CALDERÓN SÁENZ**, Felipe. “Los Quelatos y la Quelatación.” WALCO S.A., Bogotá, Palmalandia, mayo 9 de 2002. Revisado el 21 de mayo de 2012. <http://www.walcoagro.com/exposiciones/EL%20USO%20DE%20QUELATOS%20EN%20LA%20AGRICULTURA%20MODERNA/Diapositiva1.htm>.

\_ **CARRASCOSA**, Alfonso V. “Las Creencias de Darwin y Cajal.” *Revista Serrablo* 38, no. 149 (Septiembre 2008), páginas no numeradas. Revisado el 2 de mayo de 2012.

<http://www.serrablo.org/revista/149/las-creencias-de-darwin-y-cajal>.

\_ **CARRIQUIRY**, Andrea. “El arte según Kant: la autonomía, Greenberg y otros problemas de definición.” *Revista ACTIO*, no. 9 (Noviembre 2007): 89-115.

\_ **CAYGILL**, Howard. “Stelarc and the Chimera: Kant's Critique of Prosthetic Judgment.” *Art Journal* 56, no. 1 (Primavera 1997): 46-51.

\_ **CLEMANS**, Gayle “Review: Scientist-artist Joe Davis' mind-bending works at UW gallery.” *The Seattle Times*, 10 de Febrero de 2010. Revisado el 20 de mayo de 2012.

[http://seattletimes.nwsources.com/html/thearts/2014185076\\_joedavis11.html](http://seattletimes.nwsources.com/html/thearts/2014185076_joedavis11.html).

\_ **COOK**, Gareth. “Scientists say cloning may lead to long-term ills.” *The Boston Globe*, 6 de julio de 2001.

\_ **COOK**, Lynette R. “Is space art dead?” *Mercury* (Primavera-Verano 2009): 1-13.

Corfield, Richard. “O, Pioneers! (part 1): The Motes in Gods Eye.” *Astrobiology Magazine* 27 de febrero de 2012. Revisado el 16 de mayo de 2012.

[http://www.astrobio.net/index.php?option=com\\_retrospection&task=detail&id=4595](http://www.astrobio.net/index.php?option=com_retrospection&task=detail&id=4595).

\_ **CROSS**, Lowell. “Reunion: John Cage, Marcel Duchamp, Electronic Music and Chess.” *Leonardo Music Journal* (Cambridge, MA: MIT Press) 9 (Diciembre 1999): 35-42.

\_\_\_\_\_ “Audio/Video/Laser.” *SOURCE, music of the avant garde*, no. 8 (1970): 26–36.

\_ **CUNNINGHAM**, Merce, et ál. “Four Key Discoveries: Merce Cunningham Dance Company at Fifty.” *Theater* 34, no. 2 (2004): 105-111.



**\_CZEGLEDY**, Nina y Roger Malina. "The Pleasure of Light. György Kepes i Frank J. Malina na skrzyżowaniu sztuki i nauki." 28 de abril de 2011. Revisado el 15 de septiembre de 2011.

<http://www.laznia.pl/index.php?idDzial=32&idWpis=719>.

**\_DAVIS**, Joe. Conferencia impartida en UCLA, 15 de enero de 2010. Revisado el 20 de mayo de 2012. <http://vimeo.com/9241447>.

\_\_\_\_\_ "Heaven + Earth + Joe Davis." Documental sobre Joe Davis, 2010. Minuto 00:38:10. Cortesía del director de la película Peter Sasowsky y el artista Joe Davis.

\_\_\_\_\_ "Microvenus." *Art Journal* 55, no. 1 (Primavera 1996): 70-74.

\_\_\_\_\_ "'New Media' is Very Old." *Ars Electrónica* 2000. Revisado el 12 de mayo de 2012.

[http://www.viewingspace.com/genetics\\_culture/pages\\_genetics\\_culture/gc\\_w03/davis\\_j\\_ars\\_elec.htm](http://www.viewingspace.com/genetics_culture/pages_genetics_culture/gc_w03/davis_j_ars_elec.htm).

\_\_\_\_\_ "The Last Getaway Specials: The Space Shuttle and the Artist." *Leonardo* 24, no. 4 (1991): 467-469.

**\_DAVIS**, Joe y Karie Egan. "Audio Microscope." *Ars Electronica* 2000. *Ars Electronica Archive*. Revisado el 12 de mayo de 2012.

[http://www.viewingspace.com/genetics\\_culture/pages\\_genetics\\_culture/gc\\_w03/davis\\_audio\\_scope.htm](http://www.viewingspace.com/genetics_culture/pages_genetics_culture/gc_w03/davis_audio_scope.htm).

**\_DAVOUDI**, Salamander. "UK report says robots will have Rights." *Financial Times*, 19 de diciembre de 2006, Londres. Revisado el 15 de junio de 2012.

<http://www.ft.com/cms/s/2/5ae9b434-8f8e-11db-9ba3-0000779e2340.html>.

**\_DELEHANTY**, Marc. "Space Shuttle, the world's first reusable spacecraft." *Astronomy Today*. Revisado el 21 de mayo de 2012. <http://www.astronomytoday.com/exploration/shuttle.html>.

**\_DE MIGUEL**, Ana y Montserrat Boix. "Los géneros de la red: los ciberfeminismos."

*Mujeres en Red*, 2002. Revisado el 15 de marzo de 2012.

<http://www.mujeresenred.net/IMG/pdf/ciberfeminismo-demiguel-boix.pdf>.

**\_DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**. Facultad de Ciencias Exactas-UNLP.

"Genética. Hitos históricos de la genética y la biología molecular." Revisado el 12 de mayo de 2012.

<http://www.biol.unlp.edu.ar/historiagenetica.htm>.

**\_DIÉGUEZ LUCENA**, Antonio. "Realismo y antirrealismo en la filosofía de la biología." *Actas del IV Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España*, Valladolid, 3-6 de noviembre de 2004, 145. Revisado el 12 de mayo de 2012.

<http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/Actas.pdf>.

**\_DÍEZ**, Gonzal. "Una artista murciana en el Ártico." *La Verdad*, 28 de septiembre de 2011, entrevista a Paz Tornero. Revisado el 20 de junio de 2012.

<http://www.laverdad.es/murcia/v/20110928/cultura/artista-murciana-artico-20110928.html>

- \_ **DOUGLAS**, Charlotte. "Evolution and the Biological Metaphor in Modern Russian Art." *Art Journal* 44, no. 2 (Verano, 1984): 153-161.
- \_ **E.A.T. News** 1, no. 1-4 y 2, no. 1. Enero 15, 1967 y Marzo 18, 1968.
- \_ **E.A.T. Proceedings**, no. 12, Nueva York, Abril, 1972.
- \_ **ECHEVERRÍA**, Javier. "Interdisciplinariedad y convergencia tecnocientífica nano-bio-info-cogno." *Sociologías*, no. 22 (Julio-Diciembre 2009): 22-53.
- \_ **EHN**, Pelle. "Manifiesto for a Digital Bauhaus." *Digital Creativity* 9, no. 4 (1998): 207-216.
- \_ **ELEYY**, Peter. "Context is half the work." *Frieze* 111 (Noviembre-Diciembre 2007), páginas no numeradas. Revisado el 20 de enero de 2012.  
[http://www.frieze.com/issue/article/context\\_is\\_half\\_the\\_work/](http://www.frieze.com/issue/article/context_is_half_the_work/)
- \_ **ETKIN**, Sergio. "Análisis de la sentencia 'el medio es el mensaje' de M. McLuhan a la luz de la pragmática y el análisis del discurso." *Revista Científica de UCES*, 11, no. 1, (Otoño 2007).  
 Revisado el 02 de junio de 2011.  
[http://desarrollo.uces.edu.ar:8180/dspace/bitstream/123456789/200/1/Análisis\\_de\\_la\\_sentencia.pdf](http://desarrollo.uces.edu.ar:8180/dspace/bitstream/123456789/200/1/Análisis_de_la_sentencia.pdf).
- \_ **FERNÁNDEZ**, Luis Ángel. "La tecnología nos permite desprendernos de nuestra humanidad actual." *Revista en.red.ando*, 06 de mayo de 1997. Entrevista a Stelarc. Revisado el 22 de marzo de 2012.  
[http://www.lafh.info/articleViewPage.php?art\\_ID=513](http://www.lafh.info/articleViewPage.php?art_ID=513).
- \_ **FIFIELD**, George. "Artist In Residence Programs A mutual attraction: creativity and innovation." Boston Cyberarts. Revisado el 2 de enero de 2012.  
[http://bostoncyberarts.org/air/fifield\\_air\\_essay.html](http://bostoncyberarts.org/air/fifield_air_essay.html)
- \_ **FLEIFEL TAPIA**, Farid, Ricardo Aranguren y Manuel de la Herrán Gascón. "Autómatas Celulares." *GAIA. Red Científica. Ciencia, Tecnología y Pensamiento*. Revisado el 2 de mayo de 2012.  
[http://www.redcientifica.com/gaia/ac/auto\\_c.htm](http://www.redcientifica.com/gaia/ac/auto_c.htm).
- \_ **FLUSSER**, Vilém. "Sobre arte, aparatos y funcionarios." *Artefacto*, no. 6 (2007): 23-35.
- \_ **FORMAN**, Paul. "How Lewis Mumford saw science, and art, and himself." *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* (University of California Press) 37, no. 2 (Marzo 2007): 271-336.
- \_ **FUSCO**, Coco y Ricardo Dominguez. "On-Line Simulations/Real-Life Politics: A Discussion with Ricardo Dominguez on Staging Virtual Theatre." *TDR: The Drama Review* (The MIT Press) 47, no. 2 (Verano 2003): 151-162.
- \_ **GALA PELLICER**, Susana. "'Perder un tornillo': una imagen simbólica en el contexto de la Ilustración." *Culturas Populares. Revista electrónica*, no. 8 (Enero-Junio 2009): 1-21. Revisado el 15 de junio de 2012. <http://www.culturaspopulares.org/textos8/articulos/gala.pdf>.
- \_ **GARCIA ROSSI**, Horacio y GRAV. *Enough Mystification*. Manifiesto de 1961. Revisado el 21 de enero de 2012. [http://www.heritagemuseum.org/html\\_En/04/2008/hm4\\_I\\_192.html](http://www.heritagemuseum.org/html_En/04/2008/hm4_I_192.html).

\_ **GESSERT**, George. "Notes on Genetic Art." *Leonardo* 26, no. 3 (1993): 205-211.

\_ **GIANNETTI**, Claudia. "La producción de contenidos culturales (2): arte, patrimonio, canales de diffusion." *Cultura XXI*. Congreso organizado por FUOC e ICUB, diciembre de 2002. Revisado el 20 de noviembre de 2011. <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/giannetti0602/giannetti0602.html>.

\_\_\_\_\_ "Arte, Ciencia y Aleatoriedad." *e-journal*, no. 4 (2000). Revisado el 15 de agosto de 2011. [http://www.artmetamedia.net/pdf/Giannetti\\_CienciaAleatorio.pdf](http://www.artmetamedia.net/pdf/Giannetti_CienciaAleatorio.pdf).

\_ **GIBBS**, Wayt. "Art as a form of life." *Scientific American Magazine*, 17 de Abril de 2001.

Entrevista a Joe Davis. Revisado el 10 de mayo de 2012.

<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=art-as-a-form-of-life>.

\_ **GIGLIOTTI**, Davidson. "A Brief History of RainDance." *Radical Software*, 2003. Revisado el 12 de marzo de 2012. <http://www.radicalsoftware.org/e/history.html>.

\_ **GLUECK**, Grace. "Scientist brings art to his work." *The New York Times*, diciembre 17 de 1965.

\_ **GRANNIS**, Pete. "Earth Day." *New York State Conservationist Magazine*, abril de 2010. Revisado el 12 de marzo de 2012. <http://www.dec.ny.gov/pubs/64188.html>.

\_ **GROS**, Begoña. "De la cibernética clásica a la cibercultura: herramientas conceptuales desde donde mirar el mundo cambiante." *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Ediciones Universidad de Salamanca, no. 2 (2001) Revisado el 12 de marzo de 2012.

[http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_02/n2\\_art\\_gros.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_gros.htm).

## \_ **GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DE LOS FENÓMENOS**

**CONTEMPORÁNEOS**. "Encuentro con Marcel.Í Antúnez. Afasia (basada en *La Odisea*, de Homero)." *Actionart*, no. 1, 3 de diciembre de 1999. Entrevista a Marcel.Í Antúnez. Revisado el 22 de marzo de 2012.

<http://www.geifco.org/actionart/actionart01/nmP/cuerpoTecnologia/antunez/antunez-entr.htm>.

\_ **HANHARDT**, John. "Nam June Paik (1932–2006): Video Art Pioneer." *American Art* 20, no. 2 (Verano 2006): 148-153.

\_ **HARAWAY**, Donna. "Animal Sociology and a Natural Economy of the Body Politic, Part I: A Political Physiology of Dominance." *Signs* 4, no. 1 (Otoño 1978): 21-36.

\_ **HAYES**, Kelly E. "Umbanda: An Afro-Brazilian Religion."

Indiana University-Purdue University-Indianapolis, no figura el año. Revisado el 2 de abril de 2012. <http://www.iupui.edu/~womrel/REL%20133/REL%20133%20class%20readings/Umbanda.doc>.

\_ **HUSSAIN**, Zareena. "Science as Art Unites Disciplines. Artists use microbiology as a medium for art." *The Tech Newspaper* 120, no. 26, 9 de mayo de 2000, Cambridge, MA, 8.

- HUSSEIN NARS**, Seyyed. "El Islam y la Ciencia Moderna (II)." *Alif Nûn*, no. 70 (Abril 2009), páginas no numeradas. Revisado el 2 de mayo de 2012.  
<http://www.libreria-mundoarabe.com/Boletines/n%BA71%20May.09/IslamCienciaModerna2.htm#alla-vamos1>.
- JARAUTA**, Francisco. "El arte está dando un giro ético." *Heraldo de Aragón*, 16 de octubre de 2003. Entrevista realizada por Antón Castro. Revisado el 02 de marzo de 2012.  
[http://www.procura.org/documentacion/Ponencias\\_Jornada\\_3Octubre/Entrevista\\_Anton\\_Jarauta.htm](http://www.procura.org/documentacion/Ponencias_Jornada_3Octubre/Entrevista_Anton_Jarauta.htm).
- JEFFS**, Pete. "Love of nature led Beuys to new artistic language." *Nature* 435, 7041 (Mayo 2005): 413.
- JORDÁ, Sergi**. "Taller de Sistemes Interactius I." Enginyeria Superior Informàtica, Universitat Pompeu Fabra, 2008. Revisado el 16 de marzo de 2012.  
<http://www.tecn.upf.es/~sjorda/TSI2006/temari/TSI06-01Intro.pdf>.
- KAM**, Vanessa. "Merce Cunningham in conversation with John Rockwell." Associate Art Librarian, Stanford University Libraries, 2005. Revisado el 14 de marzo de 2012.  
<http://prelectur.stanford.edu/lecturers/cunningham/>
- KAWATA**, Satoshi. "Finer Features for Functional Microdevices." *Nature* 412 (Agosto 2001): 697-698.
- KAY**, Alan. "The Dynabook revisited. A conversation with Alan Kay." The book & the computer online symposium, 2 de diciembre de 2006. Revisado el 18 de marzo de 2012.  
<http://www.datilor.com.ar/post/4579446844/dynabook>.
- KAY**, Alan y Adele Goldberg. "Personal Dinamic Media." *Computer* 10, no. 3 (Marzo 1977): 31-41.
- KENNEDY**, Randy. "ART; The Artist in the Hazmat Suits." *The New York Times*, 3 de Julio de 2005. Revisado el 14 de mayo de 2012.  
<http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9804E3D81731F930A35754C0A9639C8B63&pagewanted=1>.
- KLÜVER**, Billy. "Theater and Engineering. An Experiment. Notes by a engineer." *Art Forum* 5, no. 6 (Febrero 1967): 31-33.
- KOSTELANETZ**, Richard. "Artistic Machines." *Chicago Review* 23, no. 1, (Verano 1971): 116-133.
- KRISTIANSEN**, Donna M. "What Is Dada?" *Stable Educational Theatre Journal* (The Johns Hopkins University Press) 20, no. 3 (Octubre 1968): 457-462.
- KROGH**, Torben y Mogens Winther, "Epsilon Eridani." *Sol Company*, 1998-2011. Revisado el 20 de mayo de 2012. <http://www.solstation.com/stars/eps-erid.htm>.
- KURZWEIL**, Ray. "When man a machine merge." *Rolling Stone* (Febrero 2009): 57-61.
- LÓPEZ GARCÍA**, Ana María. "Genética bacteriana." Microbiología Oral. Curso 2011-2012. Revisado el 17 de mayo de 2012. <http://microral.wikispaces.com/3.+Genética+bacteriana>.

- \_ **LYOTARD**, Jean-François y Brian Massumi. "Rules and Paradoxes and Svelte Appendix." *Cultural Critique*, Modernity and Modernism, Postmodernity and Postmodernism, no. 5 (Invierno 1986-1987): 209-219.
- \_ **MALETIC**, Vera. "Videodance: Technology: Attitude Shift." *Dance Research Journal* 19, no. 2 (Invierno 1987-1988): 3-7.
- \_ **MALINA**, Roger F. "The Stone Age of the Digital Arts." *Leonardo* 35, no. 5 (2002): 463-465.
- \_ **MAREK**, Kohn. "Laboratories against the literati." *The Independent*, 24 de marzo de 2000. Revisado el 02 de junio de 2011. <http://www.edge.org/documents/independent.html>.
- \_ **MARKOFF**, John. "Jacob Goldman, Founder of Xerox Lab, Dies at 90." *The New York Times*, 21 de diciembre de 2011. Revisado el 2 de enero de 2012. [http://www.nytimes.com/2011/12/22/business/jacob-e-goldman-founder-of-xerox-lab-dies-at-90.html?\\_r=1&](http://www.nytimes.com/2011/12/22/business/jacob-e-goldman-founder-of-xerox-lab-dies-at-90.html?_r=1&).
- \_ **MATZNER**, Florian. "A Short Trip on the Electronic Superhighway with Nam June Paik." En *Nam June Paik: eine DATABASE* (Ostfildern: Cantz 1993).
- \_ **MCCOLL CROZIER**, Jennifer. "9 Jornadas: Teatro e Ingeniería." *salonkritik*, 10 de noviembre de 2008. Revisado el 15 de marzo de 2012. [http://salonkritik.net/08-09/2008/11/9\\_evennings\\_theatre\\_and\\_engine.php](http://salonkritik.net/08-09/2008/11/9_evennings_theatre_and_engine.php).
- \_ **MCLUHAN**, Marshall. "The Invisible Environment: The Future of an Erosion." *The MIT Press on behalf of Perspecta* 11 (1967): 161-167.
- \_ **NAIMARK**, Michael. "Truth, Beauty, Freedom, and Money Technology-Based Art and the Dynamics of Sustainability." *Leonardo Journal*, A report for Leonardo Journal supported by the Rockefeller Foundation (Mayo 2003). Revisado el 02 de marzo de 2012. <http://www.artslab.net/artslab.pdf>.
- \_ **NAUGLE**, Lisa Marie. "Technique/Technology/Technique." *Dance Research Journal* 30, no. 1 (Primavera 1998): 13-15.
- \_ **NAUMANN**, Francis M. "Against Gravity." *Art in America* (Abril 1999): 126-128.
- \_ **NIU**, Xize, et ál. "Characterizing and Patterning of PDMS-Based Conducting Composites." *Advanced Materials* 19, no. 2682-2686 (2007). Revisado el 21 de mayo de 2012. <http://www.phys.ust.hk/phwen/articles/advanced%20materials.pdf>.
- \_ **ORFESCU**, Cris. "Italy Joined the NanoArt Movement." *Nanotechnology Now*, 23 de octubre de 2007. Revisado el 3 de abril de 2012. <http://www.nanotech-now.com/columns/?article=129>.
- \_ **PARAGUAI DONATI**, Luisa y Gilbertto Prado. "Artistic Environments of Telepresence on the World Wide Web." *Leonardo* 34, no. 5 (2001): 437-442.
- \_ **PAXTON**, Steve. "Reflections While Reviewing 'Merce Cunningham Fifty Years.'" *Dance Research: The Journal of the Society for Dance Research* 17, no. 2 (Invierno 1999): 3-8.



- \_ **PEÑALBA ACITORES**, Alicia y Robert Wechsler. "Danza interactiva con niños con parálisis cerebral." XXVII Congreso de la Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología, Valladolid, 7, 8 y 9 de julio de 2010. Revisado el 16 de marzo de 2012. <http://www.palindrome.de/>
- \_ **PIENE**, Otto. "Heaven + Earth + Joe Davis." Documental sobre Joe Davis, 2010, minuto 00:37:45. Cortesía del director de la película Peter Sasowsky y el artista Joe Davis.
- \_ **PILAR**, Praba. "Praise the Lord & Pass the Critical Theory: An Interview with Praba Pilar of the Church of Nano Bio Info Cogno." *H+ Magazine*, 15 de marzo de 2011. Revisado el 15 de junio de 2012.  
<http://hplusmagazine.com/2011/03/15/praise-the-lord-pass-the-critical-theory-an-interview-with-praba-pilar-of-the-church-of-nano-bio-info-cogno>.
- \_ **PORTER**, Elwin. "Artists, Science, Industry join in new experiments for art and technology." *The Key*, The Greater Miami Cultural Arts Center, 15 de octubre de 1968.
- \_ **ROBLEDO PALOP**, Joan. "La desaparición de la imagen. Conversación con Elena Asins." *Forma. Revista d'estudis comparatius: art, literatura, pensament* 4 (2011): 43-52. Revisado el 22 de marzo de 2012. [http://www.upf.edu/forma/\\_pdf/vol04/forma\\_vol04\\_06robledo.pdf](http://www.upf.edu/forma/_pdf/vol04/forma_vol04_06robledo.pdf).
- \_ **RODRÍGUEZ FLORES**, Jesús Gerardo. "SETI: Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre." *Astronomía Digital*, no 4 (Marzo 1999) Revisado el 10 de mayo de 2012.  
<http://www.astro-digital.com/4/seti.html>.
- \_ **ROGAKOS**, Megakles. "Chryssa Vardea Mavromichali." *The American College of Greece: ACG ART*, agosto de 2010. Revisado el 9 de julio de 2011.  
<http://www.acgart.gr/acg-collection/artists/c/chry/Chry-bio.htm>.
- \_ **RUIZ DE ELVIRA**, Malén. "El Manuscrito más antiguo de Arquímedes y el nacimiento de la Ciencia." *El País*, 18 de julio de 2000. Revisado el 2 de mayo de 2012.  
<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=64>.
- \_ **RUIZ ZAMORA**, Manuel. "Walter Benjamin: La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica." *Fedro, Revista de estética y teoría de las artes*, no. 1 (Marzo 2004): 40-53.
- \_ **SÁNCHEZ**, José A. "Cuerpo e imagen en la creación escénica contemporánea." *Anales de la literatura española contemporánea* 27, no. 1 (2002): 137-157.
- \_ **SHANKEN**, Edward. "Art in the Information Age: Technology and Conceptual." *Leonardo* 35, no. 4 (Agosto 2002): 433-438.
- \_ **SHAW**, Nancy. "Siting The Banal: The expanded Landscapes of the N.E. Thing Co." *Ruins in Process. Vancouver Art in the Sixties* (1993). Revisado el 10 de junio 2012.  
[http://vancouverartinthesixties.com/files/sixties\\_siting-the-banal.pdf](http://vancouverartinthesixties.com/files/sixties_siting-the-banal.pdf).
- \_ **SERWER**, Jacquelyn D. "Nam June Paik: 'Technology.'" *American Art* 8, no. 2 (Primavera 1994): 87-91.

\_ **SOKAL**, Alan “Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity.” *Social Text*, no. 46/47 (Primavera-Verano 1996): 217-252.

\_ **STELARC**. “Prosthetics, Robotics and Remote Existence: Postevolutionary Strategies.” *Leonardo* 24, no. 5 (1991): 591-595.

\_\_\_\_\_ “ZOMBIES & CYBORGS The Cadaver, the Comatose & the Chimera.” Páginas no numeradas. Revisado el 22 de marzo de 2012. <http://stelarc.org/?catID=20227>.

\_\_\_\_\_ “Visiones parásitas. Experiencias alternantes, íntimas e involuntarias.” *Mecad Electronic Journal*, no. 1, junio de 1999. Revisado el 23 de marzo de 2012. <http://www.mecad.org/e-journal/archivo/numero1/stelarc.htm>.

\_ **STEVENI**, Barbara. “Organisation and Imagination (formerly APG, the Artist Placement Group)” *Seconds* 8, no. 4 (2008), páginas no numeradas. Revisado el 20 de enero de 2012. <http://www.slashseconds.org/issues/002/004/articles/bsteveni2/index.php>.

\_ **STILMAN**, Eduardo. “El hombre contra la máquina: errar es humano.” *Arte y Cultura* 36, no. 1 (Enero-Marzo 2007). Revisado el 12 de mayo de 2012. [http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n1/arte\\_cul/arte.PDF](http://www.fac.org.ar/1/revista/07v36n1/arte_cul/arte.PDF).

\_ **THE ASHEDEN TRUST** (The Asheden Directory). “But are you any good?” Entrevista a Siân Ede, 2006. Revisado el 30 de abril de 2012. [http://www.ashdendirectory.org.uk/featuresView.asp?pagelIdentifier=2004824\\_19169253](http://www.ashdendirectory.org.uk/featuresView.asp?pagelIdentifier=2004824_19169253).

\_ **THÉRIAULT**, Normand. “EAT: le mariage heureux de l’art et de la technique.” *La Presse*, octubre de 1968, Montreal.

\_ **TORNERO**, Paz. “Finnish Bioart Society: Field\_Notes.” Association of Polar Early Career Scientists, 12 de octubre de 2011. Revisado el 20 de junio de 2012. <http://www.apecs.is/news-feeds/polar-news/3703-finnish-bioart-society-fieldnotes>.

\_ **UNDER**, Hattat. “Experimental Music, Modern Composition, Music Reviews.” *A Spiral Cage*, viernes 5 de marzo de 2010. Revisado el 13 de junio de 2011. <http://www.spiralcage.com/blog/?tag=bandoneon>.

\_ **VÁSQUEZ ROCCA**, Adolfo. “Sloterdijk, Agamben y Nietzsche: Biopolítica, Posthumanismo y Biopoder.” *Nómadas*, no. 23 (2009), páginas sin numerar. Revisado el 15 de junio de 2012. <http://www.ucm.es/info/nomadas/23/avrocca.pdf>.

\_ **VAUGHAN**, David. “Merce Cunningham: Retrospect and Prospect.” *Performing Arts Journal* 3, no. 3 (Invierno 1979): 3-14.

\_ **VESNA**, Victoria. “Toward a Third Culture: Being in between.” *Leonardo* 34, no. 2 (2001): 21-125.

\_ **VIRILIO**, Paul. “Siempre se infunde miedo en nombre del bien.” *Página 12*, sábado 20 de noviembre de 2010. Revisado el 11 de junio de 2011.

<http://www.pagina12.com.ar/diario/especiales/18-157228-2010-11-20.html>.

\_ **VOIGT**, Emily. "The Art Is Alive." *Isotope* (Otoño-Invierno 2009): 8-15.

\_ **WALKER**, John. "APG: the individual and the organization, a decade of conceptual engineering." *Studio International* 191, no. 980 (Marzo-Abril 1976): 162-172.

\_ **WALLER**, Douglas. "Senator Willian Proxmire: A Personal Appreciation." *Time U. S.*, jueves 15 de diciembre de 2003. Revisado el 7 de mayo de 2012.

<http://www.time.com/time/nation/article/0,8599,1141494,00.html>.

\_ **WILSON**, Stephen. "Industrial Research Artist: A Proposal." *Leonardo* 17, no. 2 (1984): 69-70.

\_ **WISMER**, Beat. "ZERO is the beginning." Museum Kunst Palast, Düsseldorf. *ZERO foundation*, no. 1, 1 junio 2009. Revisado el 21 de enero de 2011.

<http://www.speronewestwater.com/cgi-bin/iowa/articles/record.html?record=677&large=1>.

\_ **YOUNGS**, Amy. "The Fine Art of Creating Life." *Leonardo* 33, no. 5 (2000): 377-380.

## CATÁLOGOS

\_ **AA.VV.** *Del cálculo numérico a la creatividad abierta. El Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (1965-1982)*. Madrid: Grasifer Arte, 2012.

\_ **DAVIS**, Joe. "Paradox and Palimpsest in the Search for Extraterrestrial Intelligence." Cambridge, MA. Marzo 2010. Artículo en el catálogo de la exposición *Resonance: Nature, Glass, and Standing Waves in the Art of Joe Davis* en the Jacob Lawrence Gallery, febrero de 2011.

\_ **GIANNETTI**, Claudia. "Metaformance – El Sujeto-Proyecto." En *Luces, cámara, acción (...) ¡Corten! Videoacción: el cuerpo y sus fronteras*, Valencia: IVAM Centre Julio Gonzalez, 1997.

\_ **LOZANO-HEMMER**, Rafael. *Algunas cosas pasan más veces que todo el tiempo = Some things happen more often than all of the time* / / Rafael Lozano-Hemmer. Madrid: Turner, 2007.

\_ **NELSON**, Theodor. "The crafting of media." *Software*, The Jewish Museum, Nueva York, 1970. Revisado el 12 de marzo de 2012. <http://xanadu.com.au/ted/TN/PUBS/CraftMedia.html>.

\_ **STELARC**. "Auf dem Weg zum Postmenschlichen." En *Erzeugte Realitäten II*. Berlín: Neue Gesellschaft für Bildende, 1994.

\_\_\_\_\_ *Extra Ear. Alternate Anatomical Architectures*. Brunel University School of Arts. Uxbridge. Middlesex. UK, 2007.

\_\_\_\_\_ *Prosthetic Head*. Sherman Galleries, 5-28 de Mayo de 2005. Sydney. Australia.

\_ **TREISTER**, Suzanne. "Cybernetic Séance." *HEXEN 2.0*. Londres: Black Dog Publishing, 2012. Revisado el 12 de marzo de 2012.

<http://ensemble.va.com.au/Treister/HEXEN2/Seance/cyberneticseance.html>.

## WEBS Y BLOGS

\_ **Alan Kay.** Revisado el 3 de octubre de 2010. <http://www.smalltalk.org/index.html>.

\_ **Alan N. Shapiro.** “From The Technological Herbarium, by Gianna Maria Gatti – Telegarden by Ken Goldberg.” 15 de abril de 2010, comentario en el blog *Alan N. Shapiro, Technologist and Futurist*. Revisado el 2 de abril de 2012.

<http://www.alan-shapiro.com/from-the-technological-herbarium-telegarden-by-ken-goldberg/>

\_ **Arduino.** Revisado el 02 de marzo de 2012. <http://www.arduino.cc/es/>

\_ **Arquetipos.** Revisado el 12 de mayo de 2012. <http://www.hhmi.org/genesweshare-esp/e300.html>.

\_ **Ars Electronica 2012.** Revisado el 21 de mayo de 2012. <http://prix2012.aec.at/prixwinner/7023/>

\_ **Ars Electronica Futurelab.** Revisado el 16 de marzo de 2012.

<http://www.aec.at/futurelab/en/aktuelles/about/>

\_ **Blue Morph.** Victoria Vesna y James Gimzewski. Revisado el 3 de abril de 2012.

<http://artsci.ucla.edu/BlueMorph/spanish/concept.html>.

\_ **“Chunky Move’s Mortal Engine wins Honours at Prix Ars Electronica.”** Miranda Brown *Publicity*, 2009, nota de prensa. Revisado el 16 de marzo de 2012.

[http://www.chunkymove.com.au/admin/file/content2/c7/Ars%20Electronica%20Media%20Release\\_FINAL.pdf](http://www.chunkymove.com.au/admin/file/content2/c7/Ars%20Electronica%20Media%20Release_FINAL.pdf).

\_ **Colchicina.** Sociedad Española de Reumatología, revisado el 7 de mayo de 2012.

<http://www.ser.es/wiki/index.php/Colchicina>.

\_ **Control medioambiental.** Revisado el 14 de enero de 2012.

<http://academicearth.org/lectures/environmental-control-systems>.

\_ **Credo Interactive Inc.** Revisado el 14 de marzo de 2012. <http://www.charactermotion.com/>

\_ **Critical Art Ensemble.** Revisado el 14 de Mayo de 2012.

<http://www.yuricareport.com/Law%20&%20Legal/ArtistsSubpoenaedInPatriotActCase.html>.

\_ **Darwin.** Revisado el 2 de mayo de 2012. <http://darwin-online.org.uk/>

\_ **David Edwards.** Revisado el 7 de febrero de 2011. <http://www.davidideas.com/>

\_ **Departamento de Biología del MIT.** Revisado el 10 de mayo de 2012.

[http://mit.edu/biology/www//biology/named\\_lectures/rich.html](http://mit.edu/biology/www//biology/named_lectures/rich.html).

\_ **DIYbio.** Revisado el 12 de mayo de 2012. <http://diybio.org/>

\_ **E.A.T., 9 Evenings: Theatre & Engineering.** Revisado el 2 de junio de 2011.

<http://www.9evenings.org/>

\_ **“Elena Asins. Fragmentos de la memoria.”** Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2011, nota de prensa. Revisado el 22 de marzo de 2012.

<http://www.museoreinasofia.es/prensa/area-prensa/exposiciones-prensa/historico/2011/elena-asins/dossier-asins.pdf>.

\_ **EyeCon.** Revisado el 16 de marzo de 2012. <http://eyecon.palindrome.de/>

- \_ **Fabio**. “György Kepes – Vision + Value.” Blog de la revista *File Magazine*, 7 de mayo de 2010. Revisado el 12 de marzo de 2012, <http://file-magazine.com/blog/gyorgy-kepes-vision-value>.
- \_ **Field Notes**. Revisado el 16 de junio de 2012. [http://bioartsociety.fi/field\\_notes/](http://bioartsociety.fi/field_notes/)
- \_ **Francois Dallegret**. Revisado el 15 de noviembre de 2011. <http://arteria.ca/>
- \_ **Free Software Foundation**. Revisado el 02 de marzo de 2012. <http://www.fsf.org/news/digital-communities.html>.
- \_ **Galería Rabih Hage**. Revisado el 20 de enero de 2012. <http://www.rabih-hage.com/?q=node/93>.
- \_ **Genotipo**. Revisado el 3 de abril de 2012. <http://campus.usal.es/~dbbm/biotec/biotec.htm>.
- \_ **GenTerra**. Revisado el 14 de mayo de 2012. <http://critical-art.net/Original/genterra/genWeb.html>.
- \_ **Gilbertto Prado**. Revisado el 2 de abril de 2012. [http://www.cap.eca.usp.br/gilbertto/english/index.html#link\\_colunismo](http://www.cap.eca.usp.br/gilbertto/english/index.html#link_colunismo).
- \_ **Grupo 53**. Revisado el 21 de enero de 2012. [http://www.albertfurstpaintings.com/artist\\_article\\_02.html](http://www.albertfurstpaintings.com/artist_article_02.html).
- \_ **Hal Glicksman**. Revisado el 20 de enero de 2012. <http://percept.home.cyberverse.com/percept/halresume.html>.
- \_ **“History of British Steel.”** Revisado el 20 de enero de 2012. [http://www.tatasteeleurope.com/file\\_source/StaticFiles/Corporate/History\\_BS.pdf](http://www.tatasteeleurope.com/file_source/StaticFiles/Corporate/History_BS.pdf).
- \_ **“How Laser Shows Work - Scanning System.”** Revisado el 13 de junio de 2011. <http://www.laserfx.com/Works/Works3S.html>.
- \_ **Hudson Institute**. Revisado el 14 de enero 2012. <http://www.hudson.org/>
- \_ **Iain Baxter**. Revisado el 22 de enero de 2012. [http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet\\_7.html](http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet_7.html).
- \_ **InfoMus**. Facultad de Ingeniería, Universidad de Génova. Revisado el 18 de marzo de 2012. <http://www.infomus.org/EywMain.html>.
- \_ **Interactive Plant Growing**. Revisado el 7 de mayo de 2012. <http://www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent/WORKS/FRAMES/FrameSet.html>.
- \_ **International Association of Astronomical Artists**. Revisado el 11 de Mayo de 2012. <http://iaaa.org/history.html>.
- \_ **Isadora**. Revisado el 16 de marzo de 2012. <http://www.troikatronix.com/isadora.html>.
- \_ **Jaime del Val**. Revisado el 24 de marzo de 2012. <http://www.reverso.org>.
- \_ **Joe Davis**. Documental. Revisado el 12 de mayo de 2012. <http://joedavisthemovie.com/>
- \_ **John Brockman**. Revisado el 3 de enero de 2011. [http://edge.org/memberbio/john\\_brockman](http://edge.org/memberbio/john_brockman).
- \_ **Klaus Obermaier**. Revisado el 16 de marzo de 2012. <http://www.exile.at/>
- \_ **La Fura dels Baus**. Revisado el 20 de marzo de 2012. <http://www.lafura.com/>



\_ **La Tercera Cultura**. Revisado el 9 de febrero de 2011. [http://www.edge.org/3rd\\_culture/](http://www.edge.org/3rd_culture/)

\_ **Leonardo**. Revisado el 01 de marzo de 2012. <http://www.leonardo.info/isast/leostory.html>.

\_ **Lowell Cross**. Revisado el 27 de enero de 2011. <http://www.lowellcross.com/home/>

\_ **Madrid Danza**. Revisado el 14 de marzo de 2012.  
<http://www.madrid.org/madridendanza/2009/fichas/nearly90.html>.

\_ **Magnetosfera**. Revisado el 10 de mayo de 2012.  
[http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2008/16dec\\_giantbreach/](http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2008/16dec_giantbreach/)

\_ **Manifiesto GNU**. Revisado el 02 de marzo de 2012. <http://www.gnu.org/gnu/manifiesto.es.html>.

\_ **Marcel.Í Antúnez**. Revisado el 22 de marzo de 2012.  
<http://www.marceliantunez.com/work/joan-lhome-de-carn/>

\_ **Margaret Crane**. Revisado el 12 de enero de 2012. [http://atc.berkeley.edu/bio/Margaret\\_Crane/](http://atc.berkeley.edu/bio/Margaret_Crane/)

\_ **Marta de Menezes**. Revisado el 11 de marzo de 2012. <http://www.martademenezes.com/>

\_ **Mel Chin**. Green Museum. Revisado el 7 de mayo de 2012.  
<http://greenmuseum.org/c/aen/Images/Ecology/revival.php>.

\_ **Merce Cunningham**. Revisado el 14 de marzo de 2012. <http://www.merce.org/>

\_ **Michael Naimars**. Revisado el 02 de marzo de 2012. <http://www.naimark.net/bio.html>.

\_ **MIT: Policies&Procedures;A Guide for Faculty and Staff Members**. Revisado el 10 de mayo de 2012. <http://web.mit.edu/policies/5/5.3.html>.

\_ **Observatorio de Arecibo**. Revisado el 7 de mayo de 2012.  
<http://www.naic.edu/public/descesp.htm>.

\_ **OpenendedGroup**. Revisado el 14 de Marzo de 2012. <http://openendedgroup.com/>

\_ **Palindrome**. Revisado el 16 de marzo de 2012. <http://www.palindrome.de/>

\_ **Pamela Z**. Revisado el 05 de enero de 2012.  
<http://www.schooltube.com/video/bea63e4e0ba72536d641/>

\_ **Plásmido**. Revisado el 18 de mayo de 2012. <http://www.medmol.es/glosario/87/>

\_ **Praba Pilar**. Revisado el 12 de junio de 2012. <http://www.prabapilar.com/pages/resume.html>.

\_ **Procesamiento de Información KANSEI**. Revisado el 18 de marzo de 2012.  
<http://www.infomus.org/Research/Kansei.html>.

\_ **Radical Software**. Revisado el 12 de marzo de 2012. <http://www.radicalsoftware.org/e/index.html>.

\_ **Rafael Lozano-Hemmer**. Revisado el 8 de enero de 2011. <http://www.lozano-hemmer.com/>

\_ **Raymond Duchamp-Villon**. Revisado el 13 de Junio de 2011.  
<http://www.epdlp.com/pintor.php?id=236>.

\_ **Richard Stallman**. Revisado el 7 de marzo de 2011. <http://stallman.org/>

\_ **Robert Rauschenberg**. Museo Thyssen-Bornemisza. Revisado el 14 de marzo de 2012.  
[http://www.educathyssen.org/capitulo\\_\\_robert\\_rauschenberg](http://www.educathyssen.org/capitulo__robert_rauschenberg).

\_ **Sandy Stone**. Revisado el 24 de marzo de 2012.  
<http://www.egs.edu/faculty/sandy-stone/biography/>

\_ **SETI México**. Revisado el 20 de mayo de 2012. <http://www.setimexico.com/>

\_ **Sinestesia**. Revisado el 9 de julio de 2011. <http://www.ugr.es/~sinestes/>

\_ **Smalltalk**. Revisado el 2 de enero de 2012. <http://www.smalltalk.org/>

\_ **Soundings**. MOMA. Revisado el 15 de noviembre de 2011.  
[http://www.moma.org/docs/press\\_archives/4130/releases/MOMA\\_1968\\_July-December\\_0062\\_105.pdf?2010](http://www.moma.org/docs/press_archives/4130/releases/MOMA_1968_July-December_0062_105.pdf?2010).

\_ **Stelarc**. Revisado el 22 de marzo de 2012. [http://stelarc.org/\\_swf](http://stelarc.org/_swf).

\_ **Survival Research Labs**. Revisado el 20 de marzo de 2012. <http://srl.org/mark.html>.

\_ **Teledyne**. Revisado el 14 de enero de 2012. <http://www.teledyne.com/>

\_ **Telegarden**. Revisado el 2 de abril del 2012. <http://www.ieor.berkeley.edu/~goldberg/garden/Ars/>

\_ **The Center for Advanced Visual Studies**. Revisado el 10 de mayo de 2012.  
<http://cavs.mit.edu/>

\_ **The Josiah Macy Jr. Foundation**. Revisado el 12 de marzo de 2012.  
<http://www.josiahmacyfoundation.org/about/history>.

\_ **The Laboratory at Harvard**. Revisado el 17 de abril de 2011. <http://thelaboratory.harvard.edu/>

\_ **The Tissue Culture and Art Project**. "Manifiesto." Revisado el 3 de abril de 2012.  
<http://tcaproject.org/>

\_ **Tom Ray**. Revisado el 2 de abril de 2012. <http://life.ou.edu/pubs/images/>

\_ **Tom Shannon**. Revisado el 20 de marzo de 2012.  
<http://www.tomshannon.com/captions/index.html>.

\_ **Troika Ranch**. Revisado el 16 de marzo de 2012. <http://www.troikaranch.org/technology.html>.

\_ **UNESCO Digital Arts Portal**. Revisado el 15 de mayo de 2012.  
[http://digitalarts.lcc.gatech.edu/unesco/biotech/artists/bio\\_a\\_jdavis.html](http://digitalarts.lcc.gatech.edu/unesco/biotech/artists/bio_a_jdavis.html).

\_ **VOX. Contemporary Image**. The Baxters. Revisado el 16 de junio de 2012.  
[http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet.php?baxter\\_projet=10](http://www.voxphoto.com/fd/baxter/en/projet.php?baxter_projet=10).

